И. Г. Бедарик, А. Е. Бедарик, В. Н. Иванов



БИОЛОГИЯ

8 класс







Тип Круглые черви

Рис. ф-6. Трихина



Тип Кольчатые черви



Рис. ф-8. Пиявка ложноконская большая



Рис. ф-7. Червь дождевой обыкновенный

Тип Стрекающие



Рис. ф-1. Актиния (полип)

Рис. ф-3. Корнерот (медуза)

Рис. ф-2. Колония коралловых полипов

Тип Плоские черви

Рис. ф-4. Цепень бычий





Рис. ф-5. Эхинококк

Тип Членистоногие

Класс Насекомые



Рис. ф-18. Жук-носорог

Рис. ф-19. Адмирал (бабочка)





Рис. ф-17. Коромысло большое (стрекоза)

Подтип Ракообразные



Рис. ф-13. Рак широкопалый



Рис. ф-12. Креветка пресноводная

Класс Паукообразные

Рис. ф-14. Иксодовый клещ



Рис. ф-15. Скорпион императорский



Рис. ф-16. Каракурт (чёрная вдова)

Тип Моллюски



Рис. ф-11. Осьминог обыкновенный



Рис. ф-10. Гребешки



Рис. ф-9. Мидии

Тип Хордовые

Класс Лучепёрые рыбы



Рис. ф-20. Сиг обыкновенный



Рис. ф-25. Сом обыкновенный



Рис. ф-24. Щука

Класс Земноводные



Рис. ф-26. Лягушка травяная



Рис. ф-27. Квакша обыкновенная



Рис. ф-21. Карась

Класс Хрящевые рыбы

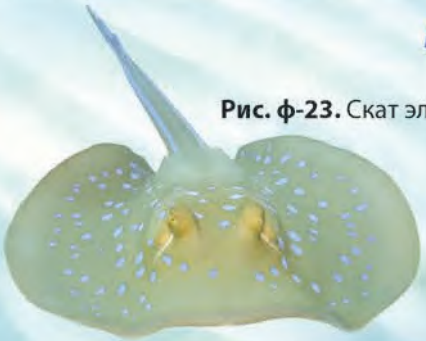


Рис. ф-23. Скат электрический



Рис. ф-22. Акула-молот

Класс Млекопитающие



Рис. ф-36. Кабан



Рис. ф-35. Лось



Рис. ф-33. Ёж обыкновенный



Рис. ф-34. Рысь европейская

Класс Пресмыкающиеся



Рис. ф-28. Ящерица живородящая



Рис. ф-29. Черепаха болотная

Класс Птицы

Рис. ф-32. Аист чёрный





Рис. ф-31. Сорока



Рис. ф-30. Филин

И. Г. Бедарик, А. Е. Бедарик, В. Н. Иванов

БИОЛОГИЯ

Учебное пособие для 8 класса
учреждений общего среднего образования
с русским языком обучения

2-е издание, переработанное

Допущено Министерством образования
Республики Беларусь

Минск
«Адукацыя і выхаванне»
2023

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

УДК 57(075.3=161.1)
ББК 28я721
Б38

Научный редактор: кандидат биологических наук *В. В. Шакун*

Рецензенты: учёный совет государственного научно-производственного объединения «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам» (доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией паразитологии *Е. И. Бычкова*); учитель биологии высшей квалификационной категории государственного учреждения образования «Домжерицкая базовая школа Лепельского района» *Л. К. Лукашук*

ISBN 978-985-599-544-0

© Бедарик И. Г., Бедарик А. Е., Иванов В. Н., 2018
© Бедарик И. Г., Бедарик А. Е., Иванов В. Н., 2023, с изменениями
© Оформление. РУП «Издательство “Адукацыя і выхаванне”», 2023

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Содержание

Как работать с учебным пособием 6

Глава 1. Общая характеристика животных 8

§ 1. Царство Животные. 8
§ 2. Классификация и значение животных 12

Глава 2. Тип Стрекающие 15

§ 3. Строение и образ жизни стрекающих 16
§ 4. Многообразие и значение стрекающих 20

Глава 3. Тип Плоские черви 23

§ 5. Строение и образ жизни ресничных червей 23
§ 6. Паразитические плоские черви 26

Глава 4. Тип Круглые черви 32

§ 7. Аскарида человеческая. Общие черты строения круглых червей 32
§ 8. Многообразие круглых червей 36

Глава 5. Тип Кольчатые черви 39

§ 9. Малощетинковые черви. Среда обитания, внешнее и внутреннее строение дождевого червя. 39
§ 10. Размножение дождевого червя. Роль малощетинковых червей в природе 43
§ 11. Многощетинковые черви. Пиявки 45

Глава 6. Тип Моллюски 49

§ 12. Образ жизни, строение, многообразие и значение брюхоногих моллюсков 50
§ 13. Образ жизни, особенности строения, многообразие и значение двустворчатых моллюсков 54
§ 14. Образ жизни, особенности строения, многообразие и значение головоногих моллюсков 57

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Глава 7. Тип Членистоногие 61

§ 15. Общая характеристика представителей типа Членистоногие 61
§ 16. Подтип Ракообразные. Образ жизни и внешнее строение речного рака 63
§ 17. Внутреннее строение и размножение речного рака 66
§ 18. Многообразие и значение ракообразных 69
§ 19. Класс Паукообразные. Паук-крестовик 73
§ 20. Многообразие и значение паукообразных 77
§ 21. Класс Насекомые. Внешнее строение майского жука 81
§ 22. Внутреннее строение майского жука 83
§ 23. Поведение насекомых. Размножение и типы развития . . 86
§ 24. Насекомые с неполным метаморфозом 89
§ 25. Насекомые с полным метаморфозом 93
§ 26. Насекомые — вредители растений, переносчики возбудителей заболеваний, паразиты человека и животных 97
§ 27. Использование насекомых человеком. Коллекционирование и охрана насекомых 101

Глава 8. Тип Хордовые 107

§ 28. Хордовые животные: общие признаки строения, роль в природе и значение в жизни человека 107
§ 29. Ланцетник: среда обитания, особенности внешнего и внутреннего строения 109
§ 30. Класс Лучепёрые рыбы: внешнее строение, скелет и мышечная система 112
§ 31. Внутреннее строение окуня речного 116
§ 32. Нервная система, размножение и поведение рыб 119
§ 33. Многообразие лучепёрых рыб. Образ жизни и особенности строения хрящевых рыб. Значение и охрана рыб 123
§ 34. Класс Земноводные. Среда обитания, внешнее строение, скелет и мышечная система 131
§ 35. Системы органов земноводных: строение и функции . . . 135
§ 36. Многообразие, значение и охрана земноводных 140
§ 37. Класс Пресмыкающиеся. Среда обитания, внешнее строение, скелет и мышечная система 145

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

§ 38. Системы органов пресмыкающихся: строение и функции 148
§ 39. Многообразие пресмыкающихся. Чешуйчатые пресмыкающиеся 152
§ 40. Черепахи и крокодилы. Значение пресмыкающихся . . . 156
§ 41. Класс Птицы. Среда обитания и внешнее строение 161
§ 42. Скелет и мышечная система птиц 164
§ 43. Особенности внутреннего строения птиц 167
§ 44. Размножение, развитие и поведение птиц 172
§ 45. Приспособленность птиц к сезонным явлениям природы 176
§ 46. Птицы лесов, водоёмов, болот и побережий, открытых пространств 178
§ 47. Хищные и синантропные птицы 184
§ 48. Роль птиц в природе и значение в жизни человека. Охрана птиц 188
§ 49. Класс Млекопитающие. Внешнее строение, скелет и мышечная система 192
§ 50. Внутреннее строение млекопитающих 196
§ 51. Нервная система, органы чувств и поведение млекопитающих 200
§ 52. Размножение, развитие и поведение млекопитающих . . . 203
§ 53. Многообразие млекопитающих: первозвери и звери. Сумчатые и насекомоядные 205
§ 54. Рукокрылые и грызуны 207
§ 55. Хищные, ластоногие и китообразные 210
§ 56. Копытные млекопитающие 214
§ 57. Хоботные и приматы 217
§ 58. Роль млекопитающих в природе и значение в жизни человека. Сельскохозяйственные животные . . . 220

Глава 9. Животный мир Беларуси и хозяйственная деятельность человека 224

§ 59. Экологические группы животных 224
§ 60. Взаимоотношения человека и животных. Охрана животных 227

Предметный указатель 230

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

КАК РАБОТАТЬ С УЧЕБНЫМ ПОСОБИЕМ

Дорогие восьмиклассники!

В этом учебном году на уроках биологии вы продолжите знакомиться с живыми организмами и их взаимодействием с окружающей средой. В восьмом классе вы изучите строение и особенности жизнедеятельности различных представителей царства Животные, их многообразие, роль в природе и значение в жизни человека.

Учебное пособие содержит девять глав. Приступая к изучению главы, прочитайте информацию о том, что вы узнаете из неё, а также вводный текст. Главы состоят из параграфов. Прежде чем приступить к прочтению каждого из них, освежите в памяти ранее изученный материал, который понадобится для усвоения новых знаний. Для этого авторы учебного пособия предлагают ответить на один или два вопроса, стоящих после слова «Вспомните».

Каждый параграф включает основной и дополнительный материал. Основной материал содержит обязательные для запоминания термины и понятия, выделенные ***полужирным курсивом***. Термины и понятия, которые облегчают изучение и понимание материала, но не требуют заучивания, а также названия некоторых видов или родов животных, отмечены *светлым курсивом*. Названия классов, подклассов, отрядов и подотрядов выделены ***полужирным курсивом синего цвета***. Дополнительный материал подаётся мелким шрифтом, представлен несколькими рубриками и рассчитан на учащихся, увлекающихся биологией. Материал на  жёлтом фоне углубляет и поясняет основной текст. Материал на  оранжевом фоне в рубрике «Биологические рекорды» содержит познавательную информацию об уникальных животных.

После каждого параграфа вы найдёте «Вопросы и задания», которые помогут проверить усвоение нового материала. К учебному пособию прилагаются 11 тестовых заданий. К каждому из них вы сможете перейти с помощью любого электронного устройства (смартфона, планшета) по QR-коду.

В некоторых параграфах содержится рубрика  «Мои натуралистические наблюдения». Проводите их дома по желанию и при наличии соответствующих материалов.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

После изучения определённого типа или класса животных приводится таблица «ПОДВЕДЁМ ИТОГИ», в которой кратко перечисляются основные признаки его представителя. Таблица поможет систематизировать полученные знания.

Учебное пособие содержит иллюстрации, которые размещены в тексте и на форзацах. В нумерации иллюстраций, помещённых на форзацы, присутствует буква «ф»: (рис. ф-1).

Дополнительные материалы к учебному пособию размещены на сайте https://eior.by (Единый информационно-образовательный ресурс). Выберите в меню «8 класс», «Биология». В соответствующей теме нажмите кнопку «Дополнительные материалы».

Обозначенные символом иллюстрации можно посмотреть в 3D-формате с помощью технологии дополненной реальности на любом электронном устройстве (смартфоне, планшете), где есть камера.

Как работать с дополненной реальностью

Для работы с элементами дополненной реальности необходимо приложение «AIV — дополненная реальность». Требуются доступ к скоростному Интернету, исправная и чистая камера на электронном устройстве, хорошее освещение. Приложение работает на устройствах под управлением Android версии 9.0 и выше, iOS версии 11.0 и выше. Требования к оперативной памяти: 4 гигабайта; OpenGL 3.0 (Работа на устройствах с предыдущими версиями операционных систем и с низшими параметрами оперативной памяти и OpenGL не гарантируется.)

1. Установите приложение «AIV — дополненная реальность» через Google Play или App Store. (Для поиска введите название «AIV — дополненная реальность».)

2. Запустите приложение. В списке выберите книгу «Биология. 8 класс. 2023».

3. Скачайте 3D-контент для книги на электронное устройство.

4. Запустите книгу.

5. Наведите камеру на иллюстрацию с символом так, чтобы изображение полностью поместилось на экране.

6. Приложение автоматически распознает изображение и воспроизведёт контент дополненной реальности.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

ГЛАВА 1



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИВОТНЫХ

Вы узнаете: Основные признаки животных. Типы тканей животных. Системы органов животных. Типы симметрии тела животных. Основные систематические единицы в классификации животных. Роль животных в природе и значение в жизни человека.

Среди обитателей нашей планеты насчитывается более 1,5 млн видов животных. Они населяют многочисленные уголки земного шара, освоили все среды жизни. Животные отличаются по размерам, внешнему и внутреннему строению, поведению. Изучением многообразия животного мира, строения и развития, жизнедеятельности животных занимается раздел биологии — зоология (от др.-греч. «зоо» — животное, «логос» — наука).

§ 1. Царство Животные

Вспомните: **1.** Какие признаки живых организмов вы знаете? **2.** Чем отличаются по строению клетки растений и животных? **3.** Какую клетку называют зиготой?

Животные, как и все другие живые организмы, имеют клеточное строение, питаются и дышат, растут и развиваются, размножаются и умирают.

Основные отличительные признаки представителей царства Животные. Разнообразные животные организмы объединены в одно царство по ряду общих признаков.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

1. Гетеротрофное питание. Животные используют в пищу готовые органические вещества. В зависимости от вида потребляемой пищи различают растительноядных (травоядных), плотоядных (хищников) и всеядных животных (рис. 1).

2. Отсутствие клеточной стенки. Животные клетки ограничены только цитоплазматической мембраной.

3. Способность к активному передвижению — признак большинства животных. Лишь немногие представители царства Животные ведут неподвижный или малоподвижный образ жизни. У некоторых из них имеются личинки, которые активно перемещаются, обеспечивая расселение и распространение вида.

4. Ограниченный рост. Скорость роста животного с возрастом сначала снижается, а затем прекращается вовсе. Исключение составляют некоторые раки, крокодилы, черепахи. Они растут в течение всей жизни.

Для большинства животных характерна чёткая симметрия тела. Различают два основных типа симметрии: радиальную (лучевую) и двустороннюю (билатеральную). ***Радиальная*** (лучевая) ***симметрия*** характерна для сравнительно небольшого числа видов животных, обитающих в водной среде и ведущих подвижный (например, медузы) или



Рис. 1. Группы животных в зависимости от вида потребляемой пищи

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

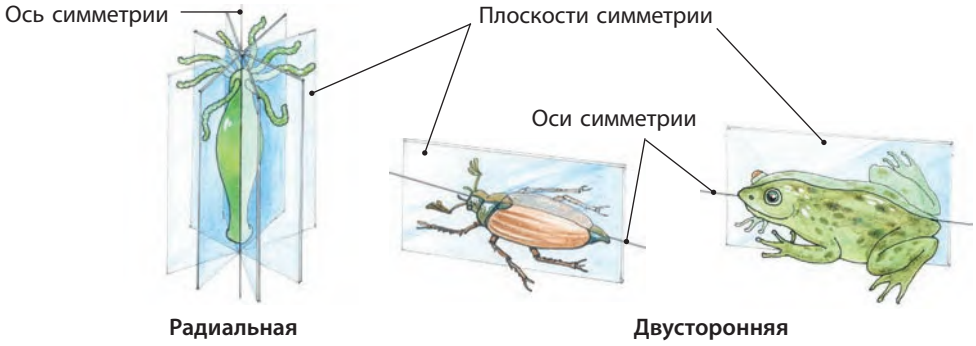


Рис. 2. Типы симметрии тела

прикреплённый (актинии) образ жизни. Через продольную ось тела животного можно провести несколько плоскостей симметрии, которые разделят тело на симметричные части (рис. 2). Большинство животных имеют ***двустороннюю*** (билатеральную) ***симметрию***. Через продольную ось тела животного можно провести лишь одну плоскость симметрии, которая разделит тело на две зеркальные части — правую и левую (рис. 2). У двусторонне-симметричных животных выделяют передний и задний концы тела, спинную и брюшную стороны.

Строение и жизнедеятельность животных. Тело животных состоит из множества клеток. Возникновение многоклеточности — важнейший этап эволюции живой природы на Земле. Многоклеточность — основа разнообразия животных. Все многоклеточные животные проходят индивидуальное развитие, начиная с деления одной оплодотворённой яйцеклетки — *зиготы*. Из этой единственной клетки в процессе деления формируется целостный организм.

Группы клеток и межклеточного вещества, сходные по происхождению, строению и выполняемым в организме функциям, образуют ткань. В организме животных существует четыре основных типа тканей. *Эпителиальные ткани* располагаются на поверхности тела, а также выстилают стенки внутренних полостей и просветы внутренних органов. *Мышечные ткани* обеспечивают способность тела или его части к движению. *Соединительные ткани* объединяют неодинаковые по строению и выполняемым функциям ткани (костная, хрящевая, жировая ткани, кровь) и являются связующим звеном между другими тканями. Клетки *нервной ткани* формируют нервную систему.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Разные виды тканей входят в состав органов. Орган — часть тела животного, имеющая определённую форму, строение, месторасположение и выполняющая одну или несколько функций.

Сходные по строению и функциям органы образуют ***систему органов***. За жизнедеятельность организма отвечают разные системы органов. *Нервная система* регулирует и согласовывает работу всех систем организма, обеспечивает его приспособление к воздействиям внешней среды. *Дыхательная система* насыщает организм животного кислородом и освобождает от углекислого газа. Функция органов *пищеварительной системы* заключается в механической и химической обработке пищи, всасывании воды и продуктов пищеварения, в выделении непереваренных остатков пищи. *Костная система (скелет)* придаёт телу животного форму, служит опорой для фиксации мышц и других органов организма, а также защищает жизненно важные органы. *Мышечная система* обеспечивает все двигательные функции организма. Благодаря *кровеносной системе* клетки и ткани организма снабжаются питательными веществами и кислородом и освобождаются от побочных продуктов обмена веществ (образовавшихся в процессе жизнедеятельности организма). Роль *выделительной системы* состоит в выведении из организма избытка воды, побочных продуктов обмена, а также вредных веществ, попавших в организм извне или образовавшихся в нём. *Половая система* выполняет функцию размножения. Все системы органов тесно взаимодействуют и образуют целостный животный организм (рис. 3).



Рис. 3. Уровни организации животного организма

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Животные — самая разнообразная группа организмов на Земле. В процессе эволюции они выработали различные приспособления к условиям существования и характеру питания. Строение тела животного соответствует среде его обитания и образу жизни.

Повторим главное. Животные — одно из царств живой природы. Изучением многообразия животных, их строения и жизнедеятельности, роли в природе и значения в жизни человека занимается наука зоология. Основные признаки животных — гетеротрофное питание, способность к активному передвижению в пространстве, ограниченный рост. Для животных характерна радиальная или двусторонняя симметрия тела. Клетки животных отличаются по строению и выполняемым функциям. Схожие по строению и функциям клетки образуют ткани, ткани формируют органы, органы объединяются в системы органов, обеспечивающие полноценное функционирование организма, его жизнедеятельность.

Вопросы и задания. **1.** Какие особенности строения животных позволяют выделить их в отдельное царство? **2.** Какую роль в жизни животных играет способность активно передвигаться в пространстве? **3.** Назовите известные вам типы животных тканей. Какие функции они выполняют? **4.** Перечислите системы органов животных. Какую роль в организме животного играет каждая из них?

§ 2. Классификация и значение животных

Вспомните: **1.** Какие систематические единицы используются в классификации растений? **2.** Классифицируйте вид клевер красный, используя известные вам систематические единицы, начиная с наименьшей.

Животный мир нашей планеты весьма разнообразен. Описанием видов животных занимается систематика. Главная её задача — распределение животных по группам (таксонам или рангам), то есть классификация.

Классификация животных. Основная и наименьшая единица в классификации животных — вид. *Вид* — совокупность организмов, имеющих сходное строение, образ жизни, способных к скрещиванию

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

с образованием плодовитого потомства и населяющих определённую территорию.

Для примера рассмотрим систематическое положение родственника собаки домашней — волка. Научное видовое название животного — *волк серый*, или *волк обыкновенный*. Первое слово указывает на род, к которому принадлежит животное, второе — это видовой эпитет, образующий вместе с первым словом название вида. Кроме *волка серого*, существуют другие виды: *волк рыжий*, *волк восточный*. Всех их объединяют в **род Волки**. Близкие роды животных относят к одному семейству. Например, **род Волки** и **род Енотовидные собаки** входят в состав **семейства Псовые**. Сходные семейства объединяют в отряд, отряды — в класс, классы — в тип, типы — в царство. Так, **семейство Псовые** входит в состав ***отряда Хищные***, куда относят также **семейство Кошачьи**. ***Отряд Хищные*** — это лишь один из отрядов ***класса Млекопитающие***. ***Класс Млекопитающие*** входит в состав **типа Хордовые**, все представители которого (рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие) имеют внутренний скелет. **Хордовые** — один из типов **царства Животные**.

Познакомимся с семью типами животных: **Стрекающие, Плоские черви, Круглые черви, Кольчатые черви, Моллюски, Членистоногие, Хордовые.**

Роль животных в природе и значение в жизни человека. В природе животные играют значительную роль. Как и все живые организмы, они участвуют в круговороте веществ и преобразовании энергии. Животные являются важными звеньями в цепи питания: пищей для одних служат растения, для других — животные. Животные, потребляющие остатки растительных и животных организмов, выполняют роль санитаров окружающей среды. Перерабатывая остатки растений и животных, обитающие в водной среде животные очищают водоёмы, предотвращают их зарастание. Хищные животные регулируют численность других видов животных, в том числе вредителей сельского и лесного хозяйства. Различные группы животных осуществляют опыление цветковых растений, распространяют их семена и плоды.

Значение животных в жизни человека связано с использованием многих видов в качестве объектов питания и источника разнообразного сырья для промышленности. Ряд видов животных человек использует для проведения научных исследований.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Разводя домашних животных, человек преследует различные цели. Лошадей, ишаков использует как тягловую силу, собак, кошек содержит в домашних условиях, считая друзьями и членами семьи, попугаев и других птиц — чтобы любоваться их оперением или наслаждаться пением.

Некоторые животные могут оказывать негативное влияние на здоровье человека и его хозяйственную деятельность. Многие виды насекомых-вредителей и грызунов повреждают сельскохозяйственные культуры, снижая тем самым их урожайность. Среди представителей животного мира существуют паразиты человека и домашних животных. Некоторые кровососущие виды являются переносчиками возбудителей различных заболеваний. Ядовитые животные представляют угрозу здоровью и жизни человека и домашних животных.

Повторим главное. Вид, род, семейство, отряд, класс, тип — основные группы в классификации представителей царства Животные по признакам родства. Животные играют важную роль: участвуют в круговороте веществ в природе, опылении и распространении растений, являются звеньями в цепи питания, санитарами окружающей среды. Животные имеют большое значение в жизни человека: используются в качестве объектов питания и источника разнообразного сырья для промышленности (положительное влияние); снижают урожайность сельскохозяйственных культур; являются паразитами человека и домашних животных, переносят возбудителей различных заболеваний (отрицательное влияние).

Вопросы и задания. **1.** Какие основные систематические группы используют в современной классификации животных? **2.** Почему некоторых животных называют санитарами окружающей среды? Приведите примеры таких животных. **3.** Какие животные обеспечивают опыление цветковых растений? **4.** Назовите известных вам ядовитых животных.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

ГЛАВА 2



ТИП СТРЕКАЮЩИЕ

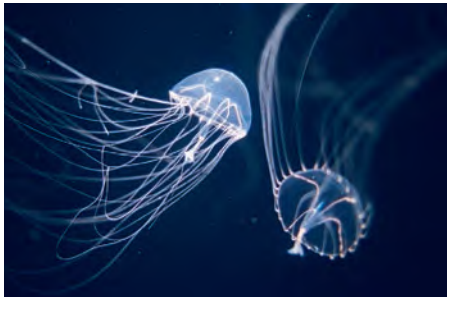
Вы узнаете: Особенности строения разных представителей типа Стрекающие, роль в природе и значение в жизни человека.

Тип Стрекающие включает более 10 тыс. видов просто устроенных беспозвоночных животных с радиальной симметрией тела, живущих в водной среде. Это преимущественно морские обитатели. Для стрекающих характерны две жизненные формы — полип и медуза (рис. 4). ***Полип*** ведёт неподвижный или малоподвижный образ жизни, часто образует колонии, хотя есть и одиночные формы (гидра, актиния). ***Медуза*** — подвижная жизненная форма.

Ранее **тип Стрекающие** носил название «Кишечнополостные», поэтому во многих учебных пособиях, словарях, энциклопедиях, хрестоматиях понятия «кишечнополостные» и «стрекающие» необходимо рассматривать как синонимы.



Полип



Медуза

Рис. 4. Представители типа Стрекающие

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

§ 3. Строение и образ жизни стрекающих

Вспомните: **1.** Какую симметрию называют радиальной? **2.** Какими особенностями обладают животные с радиальной симметрией тела?

Строение стрекающих рассмотрим на примере пресноводного полипа — *гидры обыкновенной*.

Среда обитания и строение. Гидру можно заметить в виде сероватых полупрозрачных комочков на листьях и стеблях водных растений в чистых реках, озёрах и прудах. Тело животного имеет мешковидную форму (рис. 5, *а*). *Подошвой* (нижним концом) гидра прикрепляется к любым предметам. На верхнем конце тела располагается ротовое отверстие, окружённое 5–12 щупальцами. ***Щупальца*** гидра использует для захвата и помещения в рот пищи, а также для передвижения. Размеры гидры около 5–7 мм, а длина щупалец может достигать нескольких сантиметров. Внутри тела гидры имеется ***кишечная полость*** (рис. 5, *а*).

Стенки тела гидры состоят из *наружного* и *внутреннего слоёв клеток* (рис. 5, *б*). Между ними находится неклеточная прослойка, состоящая из студенистого вещества. Все клетки тела гидры специализированы и приспособлены к выполнению определённых функций.

В наружном слое больше всего *кожно-мускульных* (эпителиально-мускульных) *клеток*, обеспечивающих покров и движение гидры (рис. 5, *б*). Перемещается гидра в пространстве медленно. Она способна «шагать», прикрепляясь к предметам ротовым концом и подтягивая подошву, либо «кувыркаться», касаясь опоры то подошвой, то ротовым

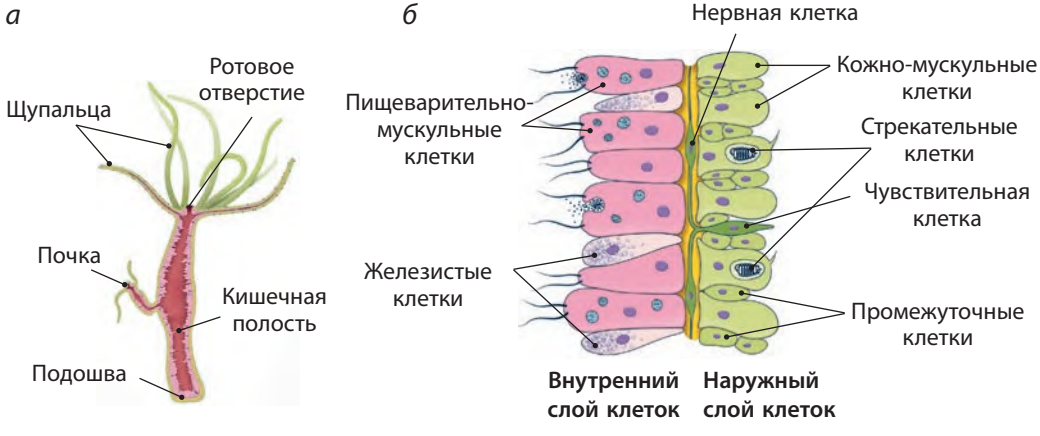


Рис. 5. Схема строения гидры: а) продольное сечение; б) клеточный состав тела

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

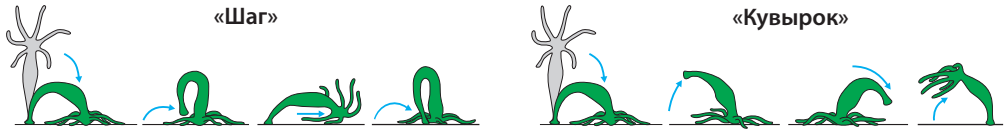


Рис. 6. Способы передвижения гидры

концом (рис. 6). Однако чаще всего она висит, прикрепившись к растению, расправив щупальца и двигая ими в поисках добычи.

Между кожно-мускульными клетками расположены стрекательные, нервные и промежуточные (резервные) клетки.

Стрекательные клетки необходимы для охоты на добычу и защиты от врагов. От других клеток они отличаются наличием пузыревидной стрекательной капсулы, внутри которой свёрнута тонкая трубочка — стрекательная нить (рис. 5, *б*). На внешнем крае клетки находится чувствительный волосок. Как только добыча касается его, стрекательная нить стремительно распрямляется, её конец выбрасывается наружу и вонзается в жертву. Благодаря зазубринам, направленным назад, стрекательная нить закрепляется в теле жертвы, как гарпун. Содержащийся в ней яд убивает или парализует добычу. Каждая стрекательная клетка используется только один раз и отмирает после выбрасывания стрекательной нити. Наличие стрекательных клеток характерно для всех животных данного типа.

Нервные клетки у гидры двух видов. Одни — *чувствительные* — располагаются между клетками наружного слоя (рис. 5, *б*). Они способны воспринимать воздействия окружающей среды. Другие нервные клетки находятся в основании кожно-мускульных клеток и имеют звёздчатую форму. Все нервные клетки равномерно распределены по телу животного и соприкасаются своими отростками, образуя нервную систему. Если дотронуться до гидры, то раздражение воспринимается чувствительными клетками, быстро распространяется по всей нервной системе, передаётся кожно-мускульным клеткам — они сокращаются и гидра сжимается в комок. Ответная реакция животного на раздражитель называется ***рефлексом***. Рефлекторные реакции позволяют животным реагировать на изменения в среде обитания.

Промежуточные (резервные) *клетки* не имеют определённой функции (рис. 5, *б*). Они могут превращаться в любые другие клетки гидры. Этим обусловлена большая способность животного к *регенерации* (восстановлению утраченных или повреждённых частей тела). Гидры могут восстановить целостность организма из его части.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Внутренний слой тела гидры состоит из *пищеварительно-мускульных* и *железистых клеток*. Гидры — хищники, питающиеся мелкими животными. Они поражают свою жертву стрекательными нитями, захватывают её щупальцами и отправляют в рот. Железистые клетки выделяют в кишечную полость пищеварительный сок, под действием которого добыча размягчается и распадается на мелкие частицы. Пищеварительно-мускульные клетки снабжены жгутиками, которые находятся в постоянном движении, перемешивают и направляют частицы пищи ближе к клеткам. Благодаря специальным выпячиваниям пищеварительно-мускульные клетки захватывают частицы пищи, и дальнейшее их переваривание происходит внутри клетки в пищеварительных вакуолях. Непереваренные остатки пищи из клеток поступают в кишечную полость и выводятся наружу через ротовое отверстие. Таким образом, пищеварение у гидры *полостное* и *внутриклеточное*.

Дышат гидры, получая растворённый в воде кислород и выделяя углекислый газ всей поверхностью тела.

Размножение и развитие. Пресноводная гидра размножается как половым, так и бесполым способом. Бесполое размножение осуществляется почкованием. Оно происходит в тёплое время года (в основном летом). На теле гидры появляется бугорок — *почка* (рис. 5 на с. 16). Почка увеличивается в размерах, на ней образуются щупальца и рот. Впоследствии сформировавшаяся дочерняя особь отделяется и начинает жить самостоятельно. Пресноводные гидры не образуют колоний. С наступлением холодов (осенью) или при неблагоприятных для жизнедеятельности условиях (высыхание водоёма либо длительное голодание животного) гидра приступает к половому размножению. В наружном слое тела гидры появляются бугорки, в которых из промежуточных клеток образуются половые клетки — *яйцеклетки* (женские) или *сперматозоиды* (мужские) (рис. 7).

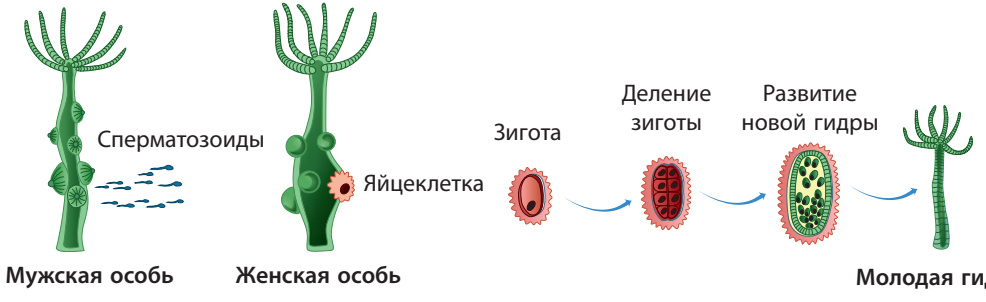


Рис. 7. Половое размножение гидры

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Большинство видов гидр — раздельнополые животные: у одной особи формируются мужские половые клетки, у другой — женские. У некоторых видов гидр в организме одной особи могут формироваться и мужские, и женские половые клетки, однако происходит это в разное время.

Сперматозоиды покидают тело одной гидры, приближаются к другой и оплодотворяют её яйцеклетки. Образуются *зиготы* (оплодотворённые яйцеклетки), которые покрываются плотной оболочкой, позволяющей им пережить неблагоприятный период. При наступлении благоприятных условий зигота начинает делиться и внутри её оболочки формируется молодая гидра, которая в дальнейшем выходит наружу (рис. 7). Такое развитие животного, в котором отсутствует стадия личинки, называется *прямым*.

Повторим главное. Стрекающие — радиально-симметричные животные. Существует две формы стрекающих: неподвижная или малоподвижная — полип, подвижная — медуза. Из систем органов имеется только одна — нервная. Различные функции выполняют специализированные клетки, расположенные во внешнем и внутреннем слоях тела. Только у животных данного типа имеются стрекательные клетки, с помощью которых они парализуют добычу и защищаются от врагов.

Вопросы и задания. **1.** Почему гидры встречаются в водоёмах со стоячей или слабопроточной водой и не живут в реках с быстрым течением? **2.** Благодаря каким клеткам из небольшой части тела гидры восстанавливается целый организм? **3.** Как происходит переваривание пищи у гидры? **4.** Почему стрекающих относят к наиболее просто устроенным многоклеточным животным? **5.** Назовите особенности строения клеток наружного и внутреннего слоёв тела гидры в связи с их функциями. **6.** Как размножается гидра?

Мои натуралистические наблюдения

Изучите строение пресноводной гидры.

- Подойдите к ближайшему пресноводному водоёму (лучше к пруду или озеру).
- Соберите водные растения на мелководье. Поместите их в аквариум или стеклянную банку.
- Подождите, пока вода станет прозрачной, и внимательно рассмотрите содержимое. На собранных растениях можно увидеть гидру.
- Прикоснитесь к гидре палочкой. Как реагирует гидра на прикосновение?
- Рассмотрите гидру под увеличительным стеклом (лупой), найдите щупальца.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

§ 4. Многообразие и значение стрекающих

Вспомните: Какие жизненные формы характерны для стрекающих? В чём их отличие?

Наибольшим разнообразием отличаются представители **типа Стрекающие**, обитающие в морях и океанах.

Среди камней и на скалах в море живут крупные полипы — *актинии* (рис. ф-1). Обычно они ярко окрашены и снабжены несколькими рядами коротких толстых щупалец. Чаще всего ведут одиночный и неподвижный образ жизни. Актинии сидят в щелях скал и подстерегают добычу — рыб, ракообразных, моллюсков, которых захватывают своими щупальцами. Некоторые актинии могут передвигаться с незначительной скоростью благодаря медленному расслаблению и сокращению подошвы. Отдельные виды вступают в симбиотические взаимоотношения с раками-отшельниками, другими беспозвоночными или некоторыми видами рыб (например, с рыбами-клоунами).

У многих морских стрекающих молодые особи не отделяются от материнского организма при почковании, а остаются соединёнными с ним и вскоре сами приступают к почкованию. Так образуется колония коралловых полипов (рис. ф-2). Кишечные полости полипов сообщаются между собой, и пища, захваченная одной особью, усваивается всеми особями колонии. Многие виды коралловых полипов обладают скелетом, в состав которого входит известняк (карбонат кальция). У хорошо развитых колониальных полипов живыми остаются только верхние колонии, а нижние отмирают, оставляя известняковый скелет. Таким образом колонии полипов на мелководьях участвуют в образовании уникальных хрупких природных образований — коралловых рифов и кольцеобразных островов — атоллов.



Рис. 8. Коралловые рифы

Коралловые рифы (рис. 8) — биологически разнообразные и очень сложные экосистемы, являющиеся местом обитания водорослей, беспозвоночных животных и разнообразных рыб. Их порой называют джунглями океанов. Создавая благоприятные условия для жизни другим морским обитателям, коралловые рифы способствуют увеличению

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

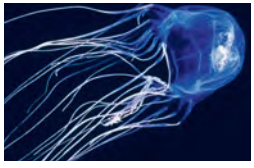
биологической продуктивности моря. Загрязнение океанических вод, заболевания, нападения хищников, питающихся кораллами, — всё это приводит к снижению площади, занимаемой коралловыми рифами. Поэтому государства, на территории которых они находятся, объявляют коралловые рифы заповедниками и проводят охранные мероприятия.

В некоторых странах добывают образованный кораллами известняк. Однако из-за возможности нанесения вреда коралловым рифам добыча известняка строго ограничена. Из одних видов кораллов извлекают биологически активные вещества. Другие виды используют в качестве лабораторных объектов для исследования закономерностей регенерации. Из скелетов красных и чёрных кораллов изготавливают украшения. Коралловые рифы могут быть препятствием для судоходства и даже причиной кораблекрушений.

Медузы — одиночные подвижные жизненные формы ряда представителей стрекающих. Тело медузы студенистое, похожее по форме на зонтик. Резко сокращая «зонтик» и выбрасывая воду наружу, медуза получает реактивный толчок и передвигается выпуклой стороной вперёд. По краям «зонтика» располагаются щупальца, с нижней стороны посередине — рот. Кишечная полость образует систему кольцевого и радиальных каналов. Как и все стрекающие, медузы — хищники. Они убивают добычу стрекательными клетками. Питаются мелкими животными, преимущественно мальками рыб. Размножаются медузы только половым способом.



Медуза-крестовичок



Оса морская

Рис. 9. Ядовитые медузы



Рис. 10. Аурелия



Рис. 11. Цианея

Существуют пресноводные виды медуз, например, *рода Краспедакуста*. Они встречаются в стоячих или слабопроточных водоёмах всех континентов (кроме Антарктиды). Размер тела пресноводных медуз не превышает 2 см.

Медузы имеют определённое значение в жизни людей. Яд *медузы-крестовичка, осы морской* (рис. 9) опасен для человека, вызывает сильные ожоги кожи и общее тяжёлое отравление. В Китае и Японии таких медуз, как *аурелия* (рис. 10), *корнерот* (рис. ф-3) употребляют в пищу под названием «хрустальное мясо».

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Повторим главное. Колонии полипов формируют коралловые рифы на мелководье. Коралловые рифы — уникальные природные экосистемы, требующие охраны и защиты. Медузы, в отличие от полипов, подвижные. У них студенистое тело. Размножаются медузы половым способом.

Вопросы и задания. **1.** Как происходит образование колоний коралловых полипов? **2.** Какую функцию выполняет известняковый скелет коралловых полипов? **3.** Зачем нужно защищать и охранять коралловые рифы? **4.** В чём состоят отличия в строении и образе жизни полипа и медузы? **5.** Как вы думаете, почему в Балтийском море нет коралловых полипов? **6.** Для проверки знаний по § 3, 4 выполните тестовое задание.

Биологические рекорды

- Представители типа Стрекающие могут обитать на прибрежных мелководьях. Однако некоторые виды актиний живут на глубинах до 10 км.
- Среди медуз существуют настоящие гиганты. Например, *цианея* (рис. 11 на с. 21), обитающая в северных морях, может достигать 2 м в диаметре, а её щупальца имеют длину 20–30 м.

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

Основные признаки представителей типа Стрекающие	
Образ жизни	Прикреплённый (полип), свободноживущий (медуза)
Общие черты строения	Радиально-симметричные
Строение тела	Два слоя клеток: наружный и внутренний. Наружный слой: кожно-мускульные, стрекательные, нервные и промежуточные клетки. Внутренний слой: пищеварительно-мускульные и железистые клетки
Пищеварительная система	Отсутствует. Пищеварение полостное, внутриклеточное
Дыхательная система	Отсутствует
Кровеносная система	Отсутствует
Нервная система	Нервные клетки равномерно распределены по телу и соприкасаются своими отростками
Выделительная система	Отсутствует
Половая система	Отсутствует. Бесполое размножение — почкование. Половое размножение — путём образования половых клеток из промежуточных

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

ГЛАВА 3



ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ

Вы узнаете: Особенности строения типичного представителя плоских червей — планарии молочной (белой). Отличительные черты внешнего и внутреннего строения паразитических плоских червей.

К **типу Плоские черви** относят двусторонне-симметричных животных, сплюснутое тело которых не имеет внутренней полости. Размеры их колеблются от 1 мм до нескольких десятков метров. Плоских червей можно встретить в солёных и пресных водоёмах, во влажной почве, под камнями, у берегов рек и озёр. Морские обитатели данного типа имеют яркую окраску. Некоторые плоские черви являются паразитами человека и животных. Познакомимся с особенностями строения и образа жизни плоских червей ***классов Ресничные черви***, ***Сосальщики***, ***Ленточные черви***.

§ 5. Строение и образ жизни ресничных червей

Вспомните: 1. Каких животных называют двусторонне-симметричными? **2.** Из каких слоёв клеток состоят стенки тела стрекающих?

Класс Ресничные черви объединяет более 3,5 тыс. видов плоских червей. Всё их тело покрыто мелкими ресничками. Основные черты строения ресничных червей рассмотрим на примере *планарии молочной (белой)*.

Среда обитания и внешнее строение. Планария молочная — это небольшой (длиной до 2 см) свободноживущий плоский червь, обитающий в пресных водоёмах. Днём планария прячется под камнями,

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Рис. 12. Внешнее строение планарии молочной (белой)

листьями водных растений, в других укрытиях, а ночью охотится на мелких рачков и червей. Тело червя вытянутое и сильно сплющенное. Задний конец его сужен, а передний (головной) расширен. На переднем конце тела находятся короткие лопасти — щупальца. Это органы осязания. Здесь же расположены два *светочувствительных глазка* (рис. 12). Передвигается планария вплавь или ползком.

Внутреннее строение. Снаружи тело планарии молочной покрыто *реснитчатым эпителием* (эпителиальными клетками с ресничками). Под ними находится наружный слой *кольцевых мышц* (рис. 13, *а*). Мышцы получили такое название потому, что окольцовывают тело червя. При их сокращении оно становится более узким и длинным. Под кольцевыми залегают *косые мышцы*. Они располагаются под углом к продольной оси тела и крест-накрест по отношению друг к другу. Глубже находится слой *продольных мышц* (рис. 13, *а*). Их волокна пролегают в направлении от головной части к хвостовой. Сокращаясь, продольные мышцы укорачивают и утолщают тело червя. Все эти слои мышц срослись с покровным эпителием и образуют ***кожно-мускульный мешок***. Он обеспечивает движение червя и возможность незначительно менять форму. Помимо кожно-мускульного мешка, в перемещении планарии принимают участие реснички эпителия. Кроме перечисленных, у червя имеются *спинно-брюшные мышцы*, соединяющие верхнюю сторону тела с нижней. При их сокращении тело сплющивается. Спинно-брюшные мышцы не входят в состав кожно-мускульного мешка.

Внутри тела планарии молочной все пространства между органами заполнены рыхлыми клетками ***паренхимы*** (рис. 13, *а*) и межклеточной жидкостью. Паренхима служит опорой для мышц, переносит питательные вещества и продукты жизнедеятельности, в её клетках содержится запас питательных веществ. Благодаря паренхиме червь способен к регенерации.

Пищеварительная система состоит из переднего и среднего отделов. Передний отдел представлен *ртом* и *глоткой*, средний — *кишечником* (рис. 13, *б*). Рот находится посередине тела на брюшной стороне и соединён с глоткой. За глоткой начинается кишечник. Он представляет собой систему разветвлённых каналов, доставляющих питательные вещества по всему телу. Анального отверстия нет. Непереваренные остатки пищи удаляются через рот (рис. 13, *б*).

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Рис. 13. Схема внутреннего строения планарии молочной: а) поперечное сечение; б) системы внутренних органов

Дыхательная и **кровеносная системы** отсутствуют. Дышит планария, извлекая растворённый в воде кислород и выделяя углекислый газ всей поверхностью тела.

Выделительная система представлена ***протонефридиями*** — разветвлёнными канальцами, на внутренних концах которых находятся специальные клетки с ресничками (рис. 13, *б*). Реснички совершают колебательные движения, обеспечивая направление тока жидкости к наружным концам канальцев — выделительным отверстиям. Таким образом происходит выделение из организма побочных продуктов обмена веществ.

Нервная система состоит из двух ***ганглиев*** — крупных нервных узлов, расположенных в головной части тела, от которых отходят продольные *нервные стволы*, соединённые между собой поперечными нервными перемычками (рис. 13, *б*). Два брюшных нервных ствола развиты сильнее остальных. Органы чувств планарии примитивные. Они представлены отдельными кожными ресничками — отростками чувствительных нервных клеток. Орган зрения — *светочувствительные глазки*. У червя имеется орган равновесия, позволяющий ему ориентироваться в пространстве.

Размножение и развитие. У одной особи планарии образуются как женские, так и мужские половые клетки. В яичниках развиваются

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

яйцеклетки, а в семенниках — сперматозоиды. Таких животных, в организме которых имеются одновременно женские и мужские органы размножения, называют ***гермафродитами***. У планарии ***внутреннее оплодотворение***. Это значит, что мужские и женские половые клетки разных особей встречаются внутри тела животного. После оплодотворения червь откладывает яйца, окружённые плотной оболочкой — *коконом*. Коконы прикрепляет к листьям водных растений, камням и другим подводным предметам. Через 2–3 недели после завершения развития маленькие планарии разрывают кокон и выходят наружу. Таким образом, для планарии характерно *прямое развитие*.

Повторим главное. Планария молочная (белая) — типичный представитель свободноживущих ресничных плоских червей. Это небольшая хищная особь с двусторонней симметрией тела. Покрытое ресничками тело планарии сплюснуто в спинно-брюшном направлении. Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют. Дыхание осуществляется всей поверхностью тела. Выделительная система представлена протонефридиями. Нервная система состоит из двух крупных головных ганглиев и отходящих от них продольных нервных стволов, соединённых между собой поперечными нервными перемычками. Имеются органы чувств и органы размножения. Планарии — гермафродиты.

Вопросы и задания. **1.** Где обитает планария молочная? **2.** Какие группы мышц имеются у планарии? **3.** Из каких отделов и органов состоит пищеварительная система планарии? **4.** Как происходит выделение продуктов обмена веществ у планарии? **5.** Опишите строение половой системы планарии. Как происходит её размножение и развитие? **6.** Почему плоские черви, несмотря на примитивное строение, широко распространены и многочисленны?

§ 6. Паразитические плоские черви

Вспомните: **1.** Каких животных относят к типу Плоские черви? **2.** Какие животные-паразиты вам известны?

Паразит — это организм, который живёт на поверхности или внутри другого организма, питается за его счёт и причиняет ему вред (иногда смертельный).

В отличие от ресничных плоских червей, представители ***классов Сосальщики*** и ***Ленточные черви*** ведут паразитический образ жизни.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Среда их обитания — внутренние органы животных и человека. Снаружи тело паразитических червей покрыто плотным образованием — тегументом, выполняющим защитную и другие функции. Рассмотрим особенности строения и развития некоторых представителей этих классов.

Класс Сосальщики насчитывает более 7 тыс. видов. Организация этих животных во многом напоминает внешнее строение ресничных червей, но сосальщики ведут исключительно паразитический образ жизни. Форма их тела листовидная. У сосальщиков имеются разнообразные приспособления для прикрепления: присоски, шипики. В процессе развития у паразитических червей сформировалась хорошо развитая половая система и сложный цикл развития со сменой хозяев, но упростились органы чувств. Типичный представитель — *сосальщик печёночный* (рис. 14).

Среда обитания, особенности строения и питания. Сосальщик печёночный живёт в протоках печени позвоночных животных (крупного или мелкого рогатого скота, лошадей, свиней, человека). Тело его длиной 3–4 см сильно сплющено и имеет листовидную форму (рис. 14). Червь ведёт прикреплённый образ жизни, для чего у него имеются специальные органы — *присоски*. На передней части тела расположена ротовая присоска, на брюшной стороне — брюшная. Питается сосальщик кровью и клетками печени, засасывая пищу через рот, окружённый присоской, с помощью мускулистой глотки. Из глотки пища попадает в разветвлённый, слепо замкнутый кишечник. Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют. Для паразитов, обитающих в бескислородной среде, характерен *анаэробный* (бескислородный) *тип дыхания*.



Рис. 14. Сосальщик печёночный

Размножение и развитие. ***Цикл развития*** — закономерная смена всех поколений, характерных для данного вида живых организмов. В процессе цикла развития может изменяться среда обитания, способы питания и локализация в организме хозяина. Хозяин паразита — это организм, в котором паразит живёт и питается. В зависимости от стадии развития паразита хозяева бывают основными (окончательными) и промежуточными. ***Основной хозяин*** — организм, в теле которого происходит половое размножение взрослой особи червя-паразита. ***Промежуточный хозяин*** — организм, в теле которого развивается личиночная стадия и может происходить бесполое размножение червя-паразита.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Сосальщик печёночный — гермафродит. В процессе размножения взрослая особь обычно откладывает до 20 тыс. яиц в сутки, которые выходят из печени в кишечник основного хозяина и наружу. Дальнейшее развитие *яиц* происходит в водоёме. В воде из яиц выходят *личинки с ресничками*. Личинки должны проникнуть в тело промежуточного хозяина — моллюска (прудовика малого). Здесь проходит ещё несколько стадий развития и образуются *личинки второго поколения*. Они покидают тело прудовика и активно плавают с помощью хвоста. Расселяясь по водоёму, личинки прикрепляются к листьям водных растений, теряют хвост, покрываются плотной оболочкой — так формируются *цисты*. В состоянии цисты личинки могут оставаться длительное время. Животные заражаются сосальщиком печёночным при питье воды или поедании травы с цистами паразита. В кишечнике основного хозяина оболочка цисты растворяется, молодой сосальщик выходит и проникает в печень. Здесь он достигает половозрелого состояния — цикл развития замыкается (рис. 15). Такое развитие, в котором присутствует стадия личинки, носит название *непрямого*.

Меры профилактики заражения человека. В процессе жизнедеятельности сосальщик печёночный наносит большой вред здоровью организма хозяина. Заразиться паразитом может и человек: выпить из водоёма воды, в которую попали цисты сосальщика, или съесть помытые в такой воде продукты (фрукты или овощи), или сорвать на берегу водоёма травинку с цистами сосальщика и пожевать её. Особенно возрастает риск заражения, если возле водоёма пасётся скот. Чтобы не заразиться печёночным сосальщиком, не следует производить перечисленные выше действия.



Рис. 15. Цикл развития сосальщика печёночного

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Класс Ленточные черви насчитывает более 3 тыс. видов паразитических животных. Величина взрослых червей колеблется от 1 мм до 10–30 м. Тело лентовидное и в большинстве случаев поделено на значительное число члеников. Типичным представителем класса является *цепень бычий* (рис. ф-4).

Среда обитания, особенности строения и питания. Цепень бычий паразитирует в кишечнике человека (основного хозяина). Длинное лентовидное тело червя имеет белую или желтоватую окраску и состоит из большого числа члеников. На переднем конце тела имеется головка с присосками (органами прикрепления) (рис. 16). За головкой находится несегментированная шейка — зона роста, образующая новые членики. По мере образования члеников предыдущие сдвигаются назад и увеличиваются в размерах. Пищеварительная система у червя отсутствует. Вещества, поступающие из пищеварительной системы хозяина, всасываются с помощью волосковидных выростов, покрывающих всё тело цепня. Кровеносная и дыхательная системы также отсутствуют. Дыхание анаэробное.

Размножение и развитие. Цепень бычий — гермафродит. Оплодотворение происходит между члениками или даже в пределах одного членика. За сутки от тела червя отделяется 5–7 члеников и более, в которых находится более 2 млн яиц. Когда яйца попадают в окружающую среду, их с травой проглатывает корова (крупный рогатый скот — промежуточный хозяин) (рис. 16). В кишечнике промежуточного хозяина из яйца выходит микроскопическая личинка с острыми крючьями. С помощью крючьев личинка повреждает стенку кишечника и попадает

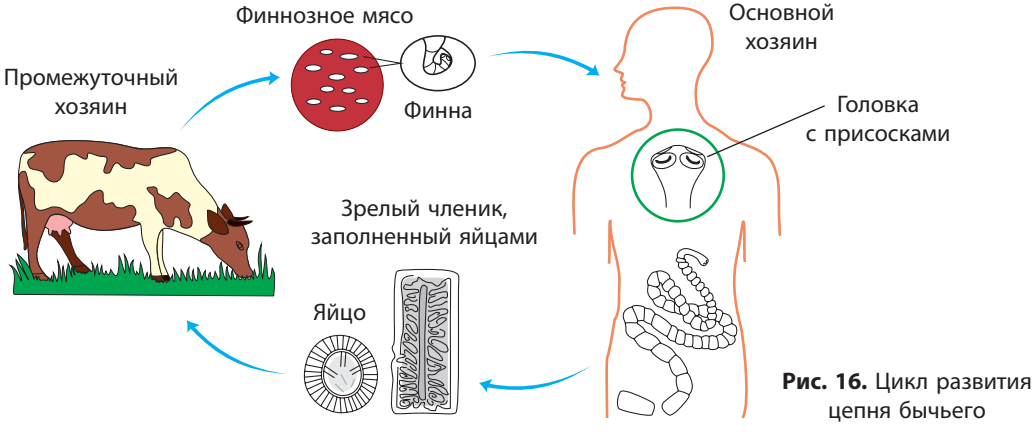


Рис. 16. Цикл развития цепня бычьего

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

в кровеносное русло. С током крови она переносится в мышцы. В мышцах у личинки формируются головка и шейка, и она превращается в *финну*. В организм человека (основного хозяина) финна попадает с плохо проваренным или прожаренным мясом и превращается в половозрелую особь. На этом цикл развития цепня бычьего замыкается. Чтобы исключить заражение финнами цепня, необходимо употреблять в пищу мясо, прошедшее санитарный контроль и подвергшееся полноценной термической обработке.

Паразитами человека могут быть и другие плоские черви, например *цепень свиной* и *эхинококк* (рис. ф-5). Внешний вид и цикл развития цепня свиного подобен циклу развития цепня бычьего, но промежуточными хозяевами являются дикие кабаны и свиньи. Для более эффективного удержания в теле хозяина на головке у цепня свиного имеются, кроме присосок, крючья. *Эхинококк* опасен для человека. Сам червь длиной около 5 мм, в то время как его финны образуют пузырь, достигающий размеров яблока, а иногда и больше. Окончательными хозяевами эхинококка являются собаки и другие представители семейства Псовые, а человек и травоядные животные — промежуточными хозяевами. Человек заражается, как правило, при несоблюдении мер санитарной гигиены, взаимодействуя с собаками. Опасными для человека также являются: *двуустка кошачья*, которой человек заражается при употреблении сырой или вяленой рыбы; *двуустка кровяная*, вызывающая тяжёлые поражения почек и мочевого пузыря.

Меры профилактики заражения человека. Паразитические черви истощают организм человека, питаясь за его счёт. Продукты жизнедеятельности паразитов вызывают нарушение пищеварения, малокровие. Чтобы избежать заражения, необходимо соблюдать правила личной гигиены (особенно при контактах с домашними животными), не употреблять в пищу сырое мясо и рыбу, проводить профилактику заражения паразитами и лечение домашних питомцев соответствующими медицинскими препаратами.

Повторим главное. Средой обитания паразитических плоских червей являются внутренние органы животных и человека. Для червей-паразитов характерны огромная плодовитость, наличие органов прикрепления и сложный цикл развития. Во избежание заражения паразитами необходимо соблюдать меры профилактики.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Вопросы и задания. **1.** Какой организм можно назвать паразитом? **2.** Какие приспособления к паразитическому образу жизни существуют у представителей класса Ленточные черви? **3.** Опишите циклы развития сосальщика печёночного и цепня бычьего. **4.** Почему планарию молочную и цепня бычьего объединяют в один тип Плоские черви? **5.** Какие существуют меры профилактики заражения паразитическими червями? **6.** Для проверки знаний по § 5, 6 выполните тестовое задание.

Биологические рекорды

• Самым длинным представителем класса Ресничные черви считается *планария римацефалус арецепта*, обитающая в озере Байкал. Длина червя достигает 60 см.

• Самым длинным из всех свободноживущих червей считается представитель типа Немертины — *линнеус лонгиссимус*, обитающий в морях Северо-Западной Атлантики. Его плоское лентовидное тело, украшенное продольными и поперечными светлыми полосами, обычно вырастает до 10–15 м. Однажды был обнаружен червь длиной 55 м.

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

Основные признаки представителей типа Плоские черви

Класс	*Ресничные черви*	*Сосальщики*	*Ленточные черви*
Представитель	*Планария молочная (белая)*	*Сосальщик печёночный*	*Цепень бычий*
Образ жизни	Свободноживущий	Паразитический	
Покровы тела	Кожно-мускульный мешок: реснитчатый эпителий, кольцевые, косые и продольные мышцы	Кожно-мускульный мешок: тегумент, эпителий, кольцевые, продольные мышцы	
Пищеварительная система	Передний отдел (рот, глотка) и средний отдел кишечника		Отсутствует
Дыхательная система	Отсутствует		
	Дыхание аэробное	Дыхание анаэробное	
Кровеносная система	Отсутствует		
Нервная система	Два крупных головных ганглия, отходящие от них продольные нервные стволы, соединённые между собой поперечными нервными перемычками		
Выделительная система	Протонефридии		
Половая система	Гермафродиты		
	Развитие прямое	Развитие непрямое (со стадией личинки)	

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

ГЛАВА 4



ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ

Вы узнаете: Особенности строения типичного представителя круглых червей — аскариды человеческой. Отличительные черты свободноживущих и паразитических круглых червей.

Тип Круглые черви — это двусторонне-симметричные раздельнополые животные, имеющие веретенообразное тело: вытянутое в длину, круглое в поперечном сечении и заострённое с обоих концов. Круглые черви встречаются в почве, корнях и стеблях растений, на дне морей и океанов, в пресных водоёмах, а также во внутренних органах животных и человека. Известно более 20 тыс. видов круглых червей, из них 5 тыс. — паразиты животных и человека, 2 тыс. — вредители растений. Размеры большинства видов круглых червей, обитающих на дне морей, водоёмов, не более нескольких миллиметров. Паразитические круглые черви могут достигать длины 7 м.

§ 7. Аскарида человеческая. Общие черты строения круглых червей

Вспомните: **1.** Какими приспособлениями к жизни в другом организме обладают паразиты? **2.** Какой вред наносят организму черви-паразиты?

Одним из представителей круглых червей является *аскарида человеческая* (рис. 17), паразитирующая в кишечнике. На её примере рассмотрим строение круглых червей.



Рис. 17. Аскарида человеческая

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Внешнее и внутреннее строение. Аскарида человеческая — это червь желтоватого цвета длиной до 25 см. Лишённый органов прикрепления, паразит удерживается в кишечнике хозяина, упираясь в стенки кишки и постоянно двигаясь в направлении, противоположном движению пищи. Снаружи тело круглых червей покрыто плотным образованием — ***кутикулой*** (рис. 18, *а*), которая имеет многослойное строение. Кутикула защищает аскариду от механических повреждений и вредных для неё веществ. Под кутикулой располагаются слой эпителиальных клеток и сросшиеся с ними продольные мышцы. Благодаря продольным мышцам аскарида способна изгибать тело, но не может вытягивать или укорачивать его. Кутикула, эпителиальные клетки и продольные мышцы образуют кожно-мускульный мешок. Между кожно-мускульным мешком и внутренними органами располагается ***полость тела*** (пространство между органами) (рис. 18, *а*). Полость тела заполнена жидкостью, которая находится под давлением и выполняет функции гидростатического скелета. Кроме того, жидкость принимает участие в распределении питательных веществ и выведении из организма побочных продуктов обмена веществ.

Пищеварительная система состоит из переднего отдела, среднего и заднего отделов кишечника. Передний отдел начинается *ртом*, которым аскарида заглатывает частично переваренную в кишечнике

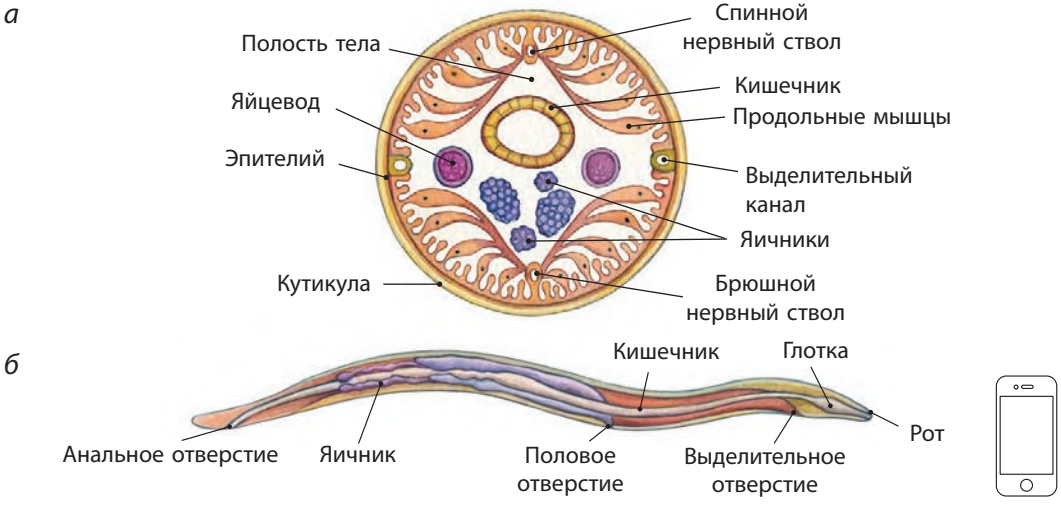


Рис. 18. Схема внутреннего строения самки аскариды человеческой: а) поперечное сечение; б) продольное сечение

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

человека пищу. Потом пища поступает в мускулистую *глотку* и далее в средний отдел кишечника. Здесь происходит окончательное переваривание пищи и всасывание продуктов пищеварения. Непереваренные остатки пищи удаляются из заднего отдела кишечника через *анальное отверстие*, расположенное на брюшной стороне задней части тела аскариды. Такую ***пищеварительную систему*** называют ***сквозной***.

Дыхательная и **кровеносная системы** отсутствуют. Бескислородная среда обитания аскариды обусловливает анаэробный тип дыхания.

Нервная система состоит из окологлоточного нервного кольца и продольных *нервных стволов*, из которых наиболее развиты *спинной* и *брюшной*. Стволы соединены между собой поперечными нервными перемычками. Органы чувств развиты слабо. Имеется орган осязания в виде бугорков или щетинок.

Выделительная система представлена двумя *выделительными каналами*, расположенными по бокам тела животного. В них собираются жидкие продукты обмена веществ из полостной жидкости. Выделительные каналы тянутся вдоль тела, сливаются друг с другом и открываются *выделительным отверстием*, которое находится на брюшной стороне в передней части тела червя.

Размножение и развитие. Круглые черви — раздельнополые животные. Мужская (самец) и женская (самка) особи имеют внешние отличия. Это явление получило название *полового диморфизма*. У самца аскариды более мелкие по сравнению с самкой размеры и загнутый задний конец тела. Для круглых червей характерно внутреннее оплодотворение, при котором половые клетки встречаются внутри организма самки. Самка аскариды производит до 250 тыс. яиц в сутки. Яйца из кишечника человека попадают в окружающую среду (рис. 19). Для дальнейшего развития личинкам необходим кислород. Через несколько недель яйца с личинками способны вызвать заражение человека. Мухи, посещая места с нечистотами, переносят яйца с личинками на продукты и посуду. Далее яйца паразита могут попасть в пищеварительную систему человека. В кишечнике происходит выход личинок, которые пронзают стенку кишечника и попадают в кровеносные сосуды. Током крови личинки заносятся в сердце, потом в лёгкие. Двигаясь из лёгких по бронхам и трахее, они вызывают кашель. При кашле мокрота, в которой находятся личинки, попадает в ротовую полость, откуда со слюной поступает в кишечник человека, в тонком отделе которого из личинок вырастают взрослые особи.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

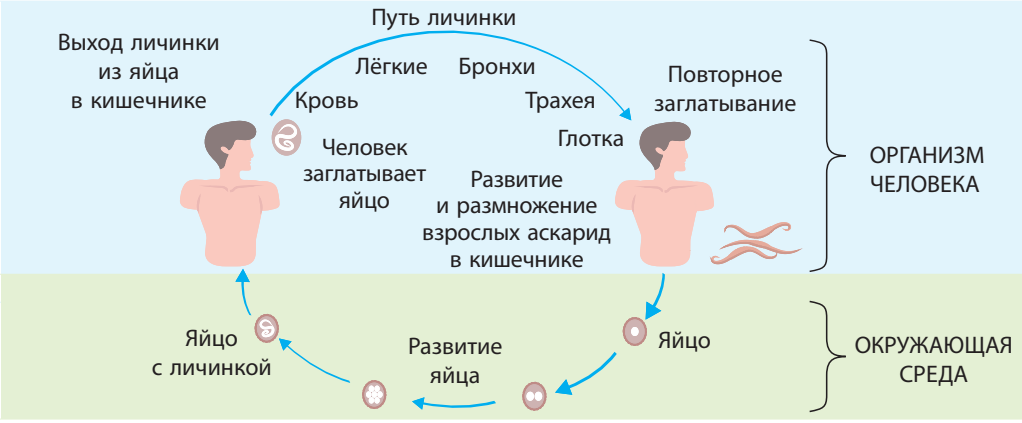


Рис. 19. Цикл развития аскариды человеческой

Меры профилактики заражения человека. Человеку приносят вред как личинки аскарид, так и взрослые особи. Личинки повреждают кровеносные сосуды и ткани органов, по которым они перемещаются. Взрослые особи выделяют вредные вещества, вызывающие медленное отравление заражённого аскаридами организма. Поэтому при аскаридозе у человека может наблюдаться общее недомогание, вялость.

Для предотвращения заражения необходимо строго соблюдать правила гигиены: перед приёмом пищи и после посещения туалета обязательно мыть руки с мылом; овощи и фрукты перед употреблением промывать под струёй горячей воды; пить очищенную воду. Помимо этого, снизить риск заражения поможет ряд профилактических мероприятий: недопущение загрязнения водоёмов и почвы человеческими фекалиями; организация закрытых туалетов и мусорных ям, постоянная их дезинфекция; борьба с мухами — переносчиками яиц паразитов.

Повторим главное. Круглые черви имеют вытянутое, цилиндрическое тело, обычно заострённое с обоих концов, покрытое плотным защитным образованием — кутикулой. Мускулатуру образует только один слой продольных мышц. Имеется полость тела. Пищеварительная система сквозная. Дыхательная и кровеносная системы отсутствуют. Нервная система состоит из окологлоточного нервного кольца и продольных нервных стволов, соединённых между собой поперечными нервными перемычками. Круглые черви — раздельнополые животные. Развитие непрямое (со стадией личинки).

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Вопросы и задания. **1.** Как устроен кожно-мускульный мешок круглых червей? **2.** Почему аскарида не может вытягивать и укорачивать своё тело? **3.** Какое строение имеют пищеварительная и нервная системы аскариды? **4.** Опишите цикл развития аскариды человеческой. **5.** Назовите приспособления круглых червей к паразитическому образу жизни. **6.** Как человек может уберечься от заражения аскаридой?

§ 8. Многообразие круглых червей

Вспомните: **1.** Какой вред наносит людям аскарида человеческая? **2.** Как избежать заражения паразитическими червями?

Условно всех круглых червей делят на две группы: свободноживущих и паразитических. Первые живут в почве и воде, а вторые являются паразитами растений и животных.

Свободноживущие круглые черви. Эта группа круглых червей составляет бóльшую часть видов. Особи небольших размеров — самые длинные вырастают до 3 см. Много видов круглых червей обитает в почве, особенно богатой органическими веществами. Например, в верхних слоях почвы, богатой перегноем, на 1 м^2 живут миллионы круглых червей. Они играют важную роль в круговороте веществ в природе и процессе почвообразования.

Представители свободноживущих круглых червей также заселяют дно морей и океанов. Пищей им служат мелкие водоросли, бактерии, остатки растений. Среди круглых червей встречаются хищники. В свою очередь круглые черви сами являются кормом для рыб.

Круглые черви — вредители растений. Существуют круглые черви-паразиты, которые питаются различными тканями растений. Они поражают картофель, морковь, лук, рожь, овёс, кукурузу и другие растения. Примерами могут служить *стеблевая нематода картофеля* и *стеблевая нематода лука*. Это белые или светло-жёлтые черви длиной несколько миллиметров. Размножаются они с невероятной скоростью. Весь цикл развития некоторых видов круглых червей-паразитов составляет всего несколько часов. Их личинки могут сохраняться в почве десятки лет.

Характерной особенностью растительноядных круглых червей является наличие колюще-сосущего ротового аппарата — стилета. Повреждая им ткани растений, черви впрыскивают в рану особые вещества, растворяющие содержимое клеток. Растворённые вещества всасываются в пищеварительную систему червя. Поражённые части растения обычно желтеют и отмирают.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Бороться с червями — вредителями сельскохозяйственных культур — очень трудно. Необходимо проводить различные агрохимические мероприятия, соблюдать севооборот, сортировать клубни и луковицы в хранилище, тщательно отбирать здоровый посадочный материал.

Круглые черви — паразиты животных и человека. Кроме аскариды человеческой, встречаются и другие паразитические круглые черви: *аскарида кошачья, острица детская, трихина*.

Острица детская — возбудитель болезни, которая чаще встречается у детей. Это маленький белый червь, самки которого вырастают до 10 мм, а самцы — до 5 мм. Форма тела острицы вытянутая, с заострённым задним концом (отсюда черви получили своё название). У мужских особей задний конец тела загнут (рис. 20). Половозрелые самки острицы откладывают яйца в области анального отверстия. Процесс откладывания яиц сопровождается зудом, что приводит к проблемам со сном. Яйца острицы могут попадать на бельё, пол, мебель. Предотвратить заражение и самозаражение острицей поможет строгое соблюдение правил личной гигиены (мытьё рук перед едой и после посещения туалета), содержание в чистоте жилых помещений и санузлов, кипячение и проглаживание утюгом нательного и постельного белья.



Рис. 20. Острица детская

Аскарида кошачья паразитирует в организме представителей кошачьих. Заражению подвержены как дикие, так и домашние животные. У взрослых кошек наличие паразита в организме обычно не проявляется в виде заметных симптомов. У инфицированных котят наблюдается задержка в росте, недостаточная для возраста масса тела. Человек также может заразиться аскаридой кошачьей, однако в его организме паразиты не проходят весь цикл развития.

Трихина (рис. ф-6) является возбудителем трихинеллёза. Заражение человека возможно при употреблении мяса животного, в котором содержатся личинки трихины. Даже кулинарная обработка не убивает паразита. При употреблении заражённого мяса личинки попадают в кишечник, быстро достигают половой зрелости и начинают размножаться. Личинки нового поколения паразита внедряются в стенки кишечника, током крови разносятся по всему организму и попадают в различные мышцы. Разрушая во время питания мышечные волокна, они ухудшают их работу и вызывают у человека мучительные боли

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

в мышцах и суставах. Закончив питаться, личинки скручиваются спиралью и покрываются защитной капсулой. Таким образом, весь цикл развития трихин проходит в организме одного хозяина. Избежать заражения можно, исключив из употребления мясо, не прошедшее санитарный контроль.

Повторим главное. Большинство круглых червей — свободноживущие животные. Питаются органическими веществами почвы, тканями растений. Среди круглых червей есть хищники. Паразитические виды оказывают негативное влияние на организм хозяина.

Вопросы и задания. **1.** Где обитают свободноживущие круглые черви? **2.** Расскажите о роли свободноживущих круглых червей. **3.** Какие круглые черви являются паразитами растений? **4.** Перечислите круглых червей, которые могут паразитировать в организме животных и человека. Как происходит заражение ими? **5.** Как можно предохранить себя от заражения острицей и трихиной?

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

Основные признаки представителей типа Круглые черви	
Образ жизни	Свободноживущий, паразитический
Общие черты строения	Тело веретенообразное, в поперечном сечении круглое. Полость тела заполнена жидкостью
Покровы тела	Кожно-мускульный мешок: многослойная кутикула, эпителий и продольные мышцы
Пищеварительная система	Передний отдел (рот, глотка), средний отдел кишечника и задний отдел кишечника
Дыхательная система	Отсутствует. Дыхание аэробное, у паразитических видов анаэробное
Кровеносная система	Отсутствует
Нервная система	Окологлоточное нервное кольцо и продольные нервные стволы, соединённые между собой нервными перемычками
Выделительная система	Два выделительных канала
Половая система	Раздельнополые. Развитие прямое. У многих паразитических видов развитие непрямое (со стадией личинки)

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

ГЛАВА 5



ТИП КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ

Вы узнаете: Особенности внешнего и внутреннего строения кольчатых червей. Их многообразие и роль в природе.

Тип Кольчатые черви охватывает около 18 тыс. видов. Кольчатые черви обладают более сложным строением, чем другие типы червей. Это двусторонне-симметричные свободноживущие животные с сегментированным телом. Снаружи сегменты отделены друг от друга неглубокими кольцевыми перетяжками, из-за чего кажется, что тело червя состоит из «колец» (отсюда и название типа). Живут кольчатые черви в солёных и пресных водоёмах, в почве. Размеры их варьируются от долей миллиметра до 3 м. Тип Кольчатые черви подразделяется на ***классы***: ***Малощетинковые черви***, ***Многощетинковые черви***, ***Пиявки***.

§ 9. Малощетинковые черви. Среда обитания, внешнее и внутреннее строение дождевого червя

Вспомните: **1.** Каковы основные признаки круглых червей? **2.** Какую роль играют круглые черви в природе?

Класс Малощетинковые черви объединяет виды, представители которых обитают преимущественно в почве и пресных водоёмах. Снаружи тело червя поделено на примерно одинаковые сегменты ***(внешняя сегментация)***. В передней его части имеется железистый поясок. Специальные органы движения отсутствуют.

Познакомимся со строением кольчатых червей на примере *дождевого червя.*

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Рис. 21. Внешнее строение дождевого червя

Среда обитания и внешнее строение. Дождевые черви обитают в почве, прокладывая в ней ходы. Днём они обычно скрываются под землёй, опавшей листвой, камнями. На поверхности появляются ночью или после сильного дождя (отсюда и название животного). Летом дождевые черви держатся в поверхностных слоях почвы, а на зиму зарываются на глубину до 2 м.

Дождевой червь имеет вытянутое тело длиной до 16 см, поделённое, как правило, на 100–180 сегментов. Передняя его часть имеет более тёмную окраску (рис. 21). В поперечном сечении тело круглое. На каждом сегменте имеются маленькие упругие *щетинки* (рис. 22, *а*). Этими щетинками червь цепляется за неровности почвы при движении. Тело дождевого червя покрыто одним слоем эпителиальных клеток, выделяющих наружу тонкую эластичную кутикулу (рис. 22, *а*). Она выполняет защитную функцию. Многочисленные железистые клетки, расположенные в эпителии, выделяют слизь, которая облегчает движение червя в почве, а также препятствует пересыханию его тела, обеспечивает возможность кожного дыхания.

Внутреннее строение. Под эпителием располагаются *кольцевые мышцы*. Они полностью опоясывают тело дождевого червя. Под кольцевыми мышцами лежит слой *продольных мышц* (рис. 22, *а*). Они тянутся вдоль тела червя. Сокращение и расслабление мышц приводит к изменению длины и толщины тела и обусловливает движение червя. Такой способ передвижения называется червеобразным. Вместе с кутикулой и эпителием мышцы кольчатых червей образуют кожно-мускульный мешок. Внутри кожно-мускульного мешка находится полость тела, выстланная эпителием и заполненная жидкостью. В ней расположены внутренние органы. Полость тела поделена поперечными перегородками в соответствии с числом наружных сегментов. Такая ***внутренняя сегментация*** тела препятствует гибели животного при повреждении его отдельных участков.

Пищеварительная система состоит из переднего отдела (рот, глотка, пищевод, зоб и желудок), среднего и заднего отделов кишечника. Дождевые черви питаются растительными остатками, находящимися в почве. В процессе рытья частицы почвы попадают в *рот*, через

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

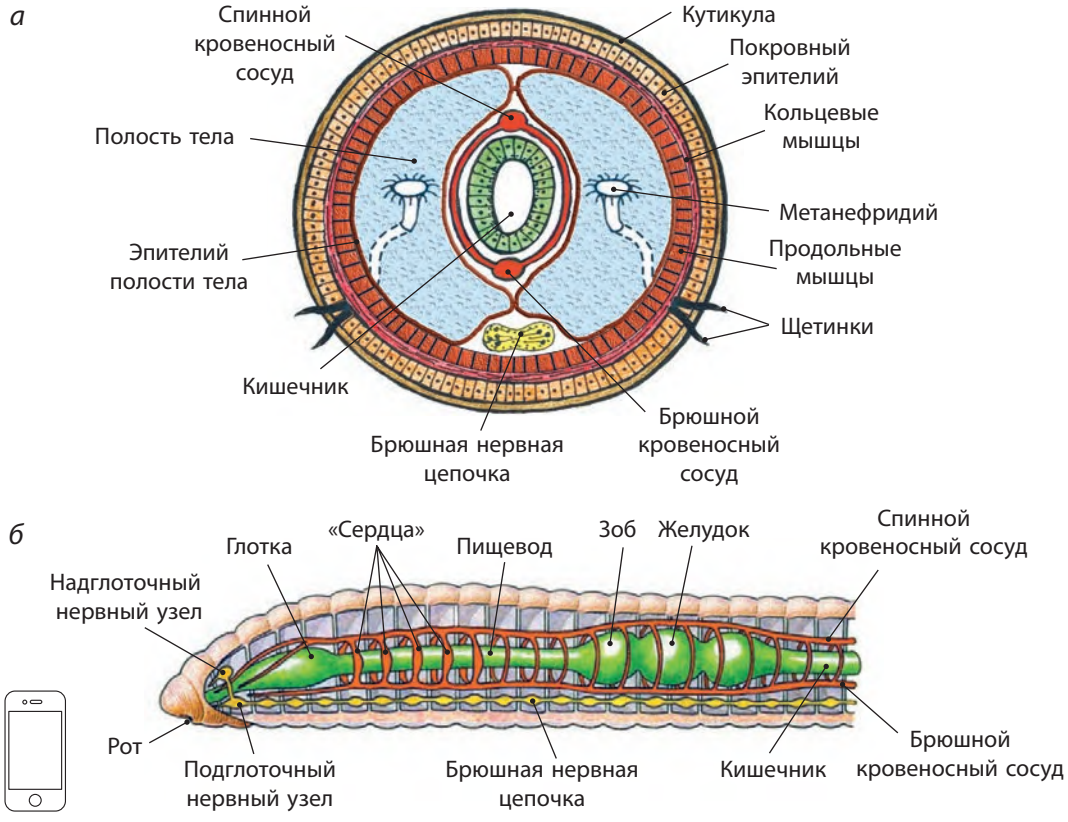


Рис. 22. Схема внутреннего строения дождевого червя: а) поперечное сечение; б) продольное сечение

глотку и *пищевод* поступают в *зоб*. Зоб представляет собой расширенный участок пищевода, где происходит накопление и предварительная обработка пищи. Далее следует мускулистый *желудок* (рис. 22, *б*). Здесь пища измельчается, начинается её переваривание. Окончательное переваривание пищи и всасывание продуктов пищеварения происходит в среднем отделе кишечника. Непереваренные остатки пищи вместе с землёй выводятся наружу из заднего отдела кишечника через анальное отверстие. У дождевого червя развиты железы, секрет которых поступает в зоб и нейтрализует кислоты, содержащиеся в частицах почвы.

Дыхательная система отсутствует. Газообмен (перенос кислорода и углекислого газа) осуществляется всей поверхностью тела.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Кровеносная система. У кольчатых червей ***замкнутая кровеносная система***. Это значит, что кровь течёт только по сосудам и не поступает в полость тела. У дождевого червя кровеносная система состоит из двух главных продольных кровеносных сосудов: *брюшного* и *спинного*. По спинному сосуду кровь течёт вперёд (к переднему концу тела), а по брюшному — назад (к заднему концу тела). Оба сосуда в каждом сегменте соединены *кольцевыми сосудами*. От крупных сосудов отходят более мелкие. Сердце у дождевого червя отсутствует, но несколько крупных кольцевых сосудов в передней части имеют более развитые мышечные стенки. Эти сосуды называются «сердца». За счёт их сокращения происходит движение крови. Кровь доставляет от клеток эпителия кислород, а от кишечника — продукты пищеварения ко всем органам животного. У разных видов кольчатых червей в крови содержатся различные пигменты, поэтому кровь может быть красной, зелёной или бесцветной. У дождевого червя кровь красная.

Нервная система представлена *окологлоточным нервным кольцом* (надглоточным и подглоточным нервными узлами, соединёнными нервными перемычками) и *брюшной нервной цепочкой*. Брюшная нервная цепочка проходит по брюшной стороне вдоль тела червя. Она представлена посегментно расположенными парами ганглиев, которые соединены между собой поперечными нервными перемычками, а с ганглиями соседних сегментов — продольными нервными перемычками. От ганглиев отходят *нервы*.

В связи с роющим образом жизни органы чувств у дождевого червя развиты слабо. В коже имеются многочисленные чувствительные клетки, которые позволяют червю реагировать на прикосновения, изменения влажности и температуры, а также на свет.

Выделительная система представлена парой метанефридиев, расположенных в каждом сегменте тела. ***Метанефридий*** представляет собой тонкую трубочку, которая на внутреннем конце имеет воронку, окружённую ресничками, а на внешнем — выделительное отверстие. Воронка с ресничками находится в одном сегменте тела червя, а выделительное отверстие — в следующем. В воронку поступает полостная жидкость. При движении полостной жидкости по метанефридиям происходит всасывание полезных веществ и воды обратно в кровь, а также выведение побочных продуктов обмена веществ через выделительное отверстие наружу.

Дождевые черви и ряд других кольчатых червей способны к регенерации. Она обеспечивается внутренней сегментацией тела

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

и особенностями внутреннего строения. Случайно разрезанный на две части дождевой червь не погибает. На переднем отрезке довольно легко формируется хвостовой конец и восстанавливается строение целого червя. Головной конец тела на заднем отрезке восстанавливается редко и с трудом.

Повторим главное. Тело дождевых (кольчатых) червей имеет внешнюю и внутреннюю сегментацию. В каждом сегменте имеются нервные узлы, сосуды кровеносной системы и органы выделения. Щетинки на сегментах вместе с кожно-мускульным мешком обеспечивают передвижение червей. Для дождевых червей характерны: сквозная пищеварительная система; замкнутая кровеносная система; нервная система, состоящая из окологлоточного нервного кольца, брюшной нервной цепочки и отходящих от них нервов. Выделительная система представлена метанефридиями. Дождевые черви способны к регенерации.

Вопросы и задания. **1.** Чем кольчатые черви отличаются от круглых? **2.** Опишите внешние признаки малощетинковых червей. **3.** Какие приспособления к роющему образу жизни сформировались у дождевого червя? **4.** Чем и как питаются дождевые черви? **5.** Перечислите основные отличия во внешнем и внутреннем строении малощетинковых червей от круглых. **6.** Что понимают под термином «внутренняя сегментация»? Какое значение в жизни дождевого червя она имеет?

§ 10. Размножение дождевого червя. Роль малощетинковых червей в природе

Вспомните: **1.** Какие особенности внутреннего строения имеют малощетинковые кольчатые черви? **2.** Как питаются дождевые черви? **3.** Каких животных называют гермафродитами?

Размножение дождевого червя. Дождевые черви — гермафродиты. В период размножения пара червей соединяется передними частями тела и обменивается сперматозоидами. Сперматозоиды поступают в семяприёмники, после чего черви расходятся. В передней части тела расположено особое утолщение покровов — *поясок* (рис. 21 на с. 40). Клетки пояска выделяют слизь, которая в виде «муфточки» окружает

Правообладатель Адукацыя і выхаванне


Трубочник


Червь пашенный


Червь навозный

Рис. 23. Малощетинковые черви

участок тела червя. «Муфточка» движется по телу к его переднему концу. Сначала в неё из яичников попадают яйца, а затем из семяприёмников — сперматозоиды другого червя. Так в «муфточке» происходит оплодотворение яиц. Затем «муфточка» сползает с переднего конца тела червя, края её смыкаются и образуется кокон, в котором развиваются молодые особи. Дождевые черви обычно откладывают 30–40 коконов в год. Завершив развитие, молодые особи покидают кокон. Таким образом, развитие дождевого червя характеризуется отсутствием стадии личинки, то есть оно прямое.

Многообразие малощетинковых червей и их роль в природе. Обитающие в водоёмах малощетинковые черви принимают участие в очистке воды: питаясь илом и различными взвесями, они освобождают воду от избытка органических веществ.

В процессе питания и движения дождевые черви перемешивают и рыхлят почву, обогащают её веществами, которые легко усваиваются растениями. Почва становится более плодородной, корневая система растений хорошо развивается. На территории Республики Беларусь обитает несколько видов дождевых червей, например, *червь дождевой обыкновенный* (рис. ф-7), *червь пашенный*, *червь навозный* (рис. 23) и др.

Многие виды червей служат пищей для рыб, птиц и других животных, являясь одним из звеньев в цепи питания. Например, *трубочниками* (рис. 23) питаются многие рыбы и беспозвоночные.

Трубочник — пресноводный кольчатый червь розоватого цвета, длина тела которого может достигать 4 см. Местами обитания трубочника являются заиленные участки водоёмов, хотя может встречаться на песчаных и каменистых участках. Живёт трубочник в сделанных из ила трубчатых норках. Непотревоженный червь высовывает из норки задний конец тела и совершает им волнообразные движения. В случае опасности черви полностью прячутся в норке. Питается трубочник органическими остатками, заглатывая и пропуская через кишечник ил.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Отрицательная роль дождевых червей связана с тем, что они служат промежуточными хозяевами некоторых паразитических червей.

Повторим главное. Дождевые черви являются гермафродитами и размножаются половым способом. Развитие прямое. Малощетинковые черви играют значительную роль в очистке водоёмов, являются важным звеном в круговороте веществ в природе. Дождевые черви находятся в числе главных почвообразователей.

Вопросы и задания. **1.** Как и почему происходит обмен сперматозоидами у червей? **2.** Опишите роль пояска и «муфточки» в размножении дождевого червя. **3.** Какую роль в природе играют кольчатые черви, обитающие в водоёмах? **4.** Опишите роль дождевых червей в почвообразовании.

§ 11. Многощетинковые черви. Пиявки

Вспомните: **1.** Какие приспособления у животных для жизни в воде вы знаете? **2.** Какие животные называются раздельнополыми? **3.** Какое развитие называется непрямым?

Представители ***класса Многощетинковые черви*** преимущественно обитают на морском дне, но некоторые виды приспособились к жизни в пресных водоёмах.

Внешнее строение. Тело многощетинковых червей слегка сплющенное (либо цилиндрическое) длиной от 2 мм до 3 м. Оно поделено на сегменты. В зависимости от вида червя их число колеблется от 5 до 800. Сегменты переднего конца тела отличаются от остальных и образуют *головной отдел*, на котором расположены *глаза* и *осязательные усики* (рис. 24). На заднем конце тела имеется *анальная* (хвостовая) *лопасть*. По бокам каждого сегмента (за исключением головного отдела и анальной лопасти) имеются сплюснутые *кожно-мускульные выросты* с пучками щетинок. Это органы движения. Загребая ими спереди назад,

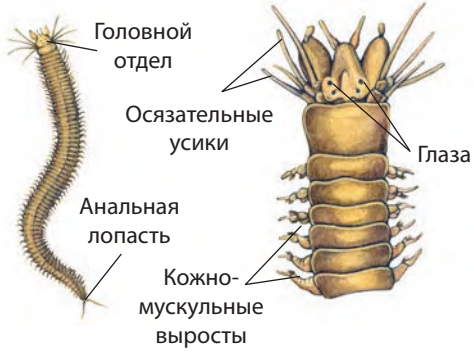


Рис. 24. Внешнее строение многощетинкового червя

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Нереис зелёный



Палоло

Рис. 25. Многощетинковые черви

червь цепляется за неровности почвы и ползёт вперёд в поисках пищи. У некоторых видов на кожно-мускульных выростах формируются тонкостенные образования, принимающие участие в дыхании.

Размножение и развитие. Все многощетинковые черви — раздельнополые животные. Самки и самцы выделяют половые клетки в воду, где происходит оплодотворение. Из яиц развивается подвижная личинка, внешне не похожая на взрослую особь. Она плавает в толще воды и развивается до взрослого состояния. Таким образом, для многощетинковых червей характерно непрямое развитие.

Многие из многощетинковых червей (например, *нереис зелёный* (рис. 25)), служат основной пищей для рыб, крабов и других животных. Многощетинковый червь, называемый туземцами Полинезии «палоло», употребляется ими в пищу (рис. 25).

Одним из наиболее распространённых представителей многощетинковых червей является *пескожил морской*. Его длина может достигать 25 см, а диаметр — 1 см. Обитают пескожилы на берегах морей, особенно любят селиться там, где песок смешан с илом. Практически всю жизнь черви проводят, зарывшись в песок и скрываясь от возможной опасности. Питаются пескожилы так же, как и дождевые черви.

Представители ***класса Пиявки*** — это главным образом наружные паразиты, питающиеся кровью других животных, реже хищники, проглатывающие мелкую добычу целиком.

Среда обитания и строение. Большинство пиявок обитает в пресных водоёмах, некоторые — в морской воде и даже на суше. Тело сплюснутое, с ложной внешней сегментацией (число наружных сегментов превышает число внутренних сегментов). У пиявок имеются две присоски: передняя (ротовая) и задняя. Плавают пиявки, изгибая тело в спинно-брюшном направлении. Передвигаются по поверхности, используя присоски.

Пиявка сосёт кровь рыб, птиц, млекопитающих, не нанося им существенного вреда. Во рту у неё имеются три плотных валика

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

с зазубренными краями, с помощью которых пиявка повреждает покровы жертвы. В ротовую полость открываются протоки многочисленных слюнных желёз. Секрет слюнных желёз содержит особое вещество, разжижающее кровь и препятствующее её свёртыванию. За глоткой, работающей как насос, расположен обширный, сильно растяжимый желудок. Выделительные органы устроены по типу метанефридий. Пиявки способны реагировать на свет и тень, а также на температуру, влажность и колебания воды.



Пиявка медицинская



Пиявка улитковая



Пиявка рыбья

Рис. 26. Пиявки Беларуси

Применение в медицине. В Беларуси встречаются пиявки: *медицинская* (включена в Красную книгу Республики Беларусь), *улитковая*, *рыбья* (рис. 26) и *ложноконская* (рис. ф-8). Пиявка медицинская применяется для лечения многих заболеваний. Лечение специально выращенными пиявками медицинскими называют *гирудотерапией*. Во избежание инфицирования применение пиявок, выловленных из естественных водоёмов, категорически запрещено.

Первая помощь при укусе пиявки. Купаясь в природных водоёмах, человек может стать объектом нападения пиявок. В этом случае не стоит поддаваться панике. Пиявку, которая ещё не успела присосаться, необходимо побыстрее стряхнуть. Уже присосавшуюся пиявку отрывать ни в коем случае нельзя! К ней следует поднести ватный тампон, смоченный спиртом, йодом, одеколоном, или посыпать пиявку солью. Через некоторое время она отвалится сама. Ранку от укуса пиявки нужно обработать антисептиком и прижать давящей повязкой для остановки кровотечения. Если укус пришёлся на слизистые оболочки, самостоятельно удалять пиявку нельзя. В таком случае необходимо срочно обратиться к врачу.

Повторим главное. Большинство многощетинковых кольчатых червей ведёт свободный образ жизни в воде или почве. У многощетинковых кольчатых червей впервые появляются примитивные органы движения. Пиявки — свободноживущие хищники или наружные паразиты. Использование пиявок медицинских в лечебных целях называется гирудотерапией.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Вопросы и задания. **1.** Перечислите особенности внешнего строения многощетинковых червей. **2.** Какую роль играют многощетинковые черви в природе? **3.** Чем пиявки отличаются от плоских паразитических червей? **4.** Почему пиявок выделили в отдельный класс? **5.** Какие признаки строения пиявки указывают на её способность паразитировать на теле животных? **6.** Для проверки знаний по § 7–11 выполните тестовое задание.

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

Основные признаки представителей типа Кольчатые черви			
Класс	***Малощетинковые черви***	***Многощетинковые черви***	***Пиявки***
Образ жизни	Свободноживущий		
Общие черты строения	Тело вытянутое сегментированное. Полость тела имеет собственный эпителий и заполнена жидкостью		
	Внешняя и внутренняя сегментация		Ложная внешняя сегментация
Покровы тела	Кожно-мускульный мешок: кутикула, эпителий, кольцевые и продольные мышцы		
Пищеварительная система	Передний отдел (рот, глотка, пищевод, зоб и желудок), средний отдел кишечника и задний отдел кишечника		
Кровеносная система	Замкнутая. Спинной и брюшной продольные сосуды, соединённые кольцевыми сосудами в каждом сегменте		
Дыхательная система	Отсутствует	Тонкостенные образования	Отсутствует
Нервная система	Окологлоточное нервное кольцо, брюшная нервная цепочка и отходящие от них нервы		
Выделительная система	Пара метанефридиев в каждом сегменте		
Половая система	Раздельнополые или гермафродиты. Развитие прямое или непрямое (со стадией личинки)		

Мои натуралистические наблюдения

Изучите роль дождевых червей в образовании плодородного слоя почвы.

- В трёхлитровую банку насыпьте промытый песок без примеси глины и перегноя.
- В банку поместите 5–10 дождевых червей.
- Кормите их отварным картофелем, опавшими листьями, белым хлебом, смоченным в молоке (корм надо класть на поверхность песка).
- Наблюдайте за образованием перегнойного слоя и через 1,5–2 месяца замерьте его толщину.
- Сделайте вывод о роли дождевых червей в образовании плодородного слоя почвы.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

ГЛАВА 6



ТИП МОЛЛЮСКИ

Вы узнаете: Характерные черты моллюсков. Многообразие и особенности жизнедеятельности моллюсков.

Тип Моллюски включает в себя более 100 тыс. видов беспозвоночных животных. Представители данного типа заселили моря, пресные водоёмы, сушу. Моллюски имеют мягкое, не разделённое на сегменты тело и раковину, выполняющую защитную и опорную функцию. У некоторых моллюсков раковина частично или полностью редуцирована. Существуют виды как с двусторонней симметрией, так и с асимметричным телом. Наиболее распространёнными являются моллюски ***классов Брюхоногие***, ***Двустворчатые*** и ***Головоногие*** (рис. 27).

Брюхоногие	***Двустворчатые***	***Головоногие***
		
Улитка виноградная	Устрица	Синекольчатый осьминог
		
Слизень	Перловица обыкновенная	Кальмар командорский

Рис. 27. Представители типа Моллюски

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

§ 12. Образ жизни, строение, многообразие и значение брюхоногих моллюсков

Вспомните: **1.** Каким образом осуществляется дыхание у представителей ранее изученных типов животных? **2.** Кто является промежуточным хозяином в цикле развития печёночного сосальщика?

Строение и образ жизни брюхоногих моллюсков рассмотрим на примере *прудовика обыкновенного* (рис. 28).

Среда обитания и внешнее строение. Прудовика обыкновенного всегда можно найти в прудах, озёрах и тихих заводях рек. Тело моллюска заключено в спирально закрученную в 4–5 оборотов ***раковину***, имеющую острую *вершину* и большое отверстие — *устье* (рис. 28). Раковина в основном образована известняком (карбонатом кальция), покрыта снаружи слоем зеленовато-коричневого органического вещества. Она служит защитой мягкому телу моллюска. В теле прудовика можно различить три основных отдела: *голову*, *туловище*, *ногу*, но резких границ между ними нет. Через устье из раковины высовываются голова, нога и передняя часть туловища. Мускулистая нога в виде широкой подошвенной пластинки располагается на брюшной стороне тела. Моллюсков, подобных прудовику, называют брюхоногими. Волнообразно сокращая мышцы ноги, моллюск плавно передвигается. С помощью ноги он может прикрепляться снизу к поверхностной плёнке воды. Туловище повторяет форму раковины. Оно покрыто особой кожистой складкой — ***мантией***. Пространство между туловищем и мантией называют мантийной полостью. Туловище плавно переходит в голову. На нижней стороне головы расположен рот, а на её боковых сторонах — два чувствительных щупальца. При прикосновении к ним прудовик быстро втягивает голову и ногу в раковину. Около оснований щупалец находятся глаза.

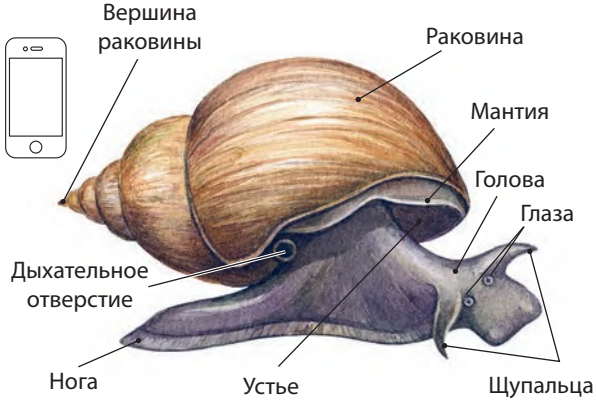


Рис. 28. Внешнее строение прудовика обыкновенного

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Внутреннее строение. **Пищеварительная система** прудовика состоит из переднего отдела (рот, глотка, пищевод, желудок), среднего и заднего отделов кишечника. Передний отдел начинается ротовым отверстием, ведущим в ротовую полость и далее в *глотку* (рис. 29). В глотке находится гибкая пластинка с роговыми зубчиками — ***тёрка***. Ею прудовик соскабливает мягкие ткани растений и налёт из различных микроорганизмов, образовавшийся на подводных предметах, и заглатывает их. В глотку открываются протоки слюнных желёз. Из глотки пища через *пищевод* попадает в *желудок*. У прудовика имеется специальная пищеварительная железа — *печень*. Печень вырабатывает секрет, который затем поступает в желудок и способствует перевариванию пищи. Окончательное переваривание пищи и всасывание продуктов пищеварения происходит в среднем отделе кишечника. Задний отдел кишечника открывается анальным отверстием в мантийную полость.

Дыхательная система. Несмотря на то, что прудовик живёт в воде, дышит он атмосферным воздухом. Для дыхания моллюск поднимается к поверхности воды и открывает *дыхательное отверстие* (рис. 28, 29). Оно ведёт в обособленный отдел мантийной полости — ***лёгкое*** (рис. 29), в стенках которого имеется сеть кровеносных сосудов. В лёгком происходит обогащение крови кислородом и выделение из неё углекислого газа. В зимнее время, когда водоёмы покрыты льдом, прудовики заполняют мантийную полость водой и дышат растворённым в воде кислородом.

Кровеносная система. Сердце прудовика состоит из двух камер. От сердца отходят крупные сосуды. Они ветвятся на более мелкие,

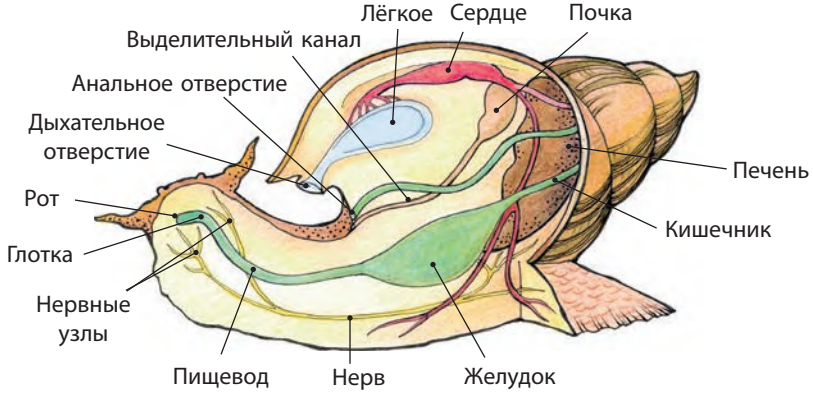


Рис. 29. Схема внутреннего строения прудовика обыкновенного

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

которые открываются в полость тела. Такая ***кровеносная система*** называется ***незамкнутой***. В кровеносных сосудах циркулирует *гемолимфа* — смесь крови и полостной жидкости. Сокращаясь, сердце выталкивает гемолимфу в сосуды. Из сосудов она поступает в промежутки между органами и омывает их, доставляя питательные вещества и кислород. Затем гемолимфа собирается в сосуды, идущие к лёгкому, где обогащается кислородом, и вновь поступает в сердце.

Нервная система состоит из нескольких ганглиев — крупных парных нервных узлов, расположенных в разных частях тела, и нервов, отходящих от них. Ганглии связаны между собой нервными перемычками.

У прудовика обыкновенного хорошо развиты органы чувств: осязания (щупальца), зрения (глаза). Имеется орган равновесия.

Выделительная система. Органом выделения у прудовика является одна почка вытянутой формы (рис. 29 на с. 51). Она представляет собой видоизменённый метанефридий. Располагаясь вблизи сердца, почка отфильтровывает из гемолимфы продукты обмена, которые через выделительный канал поступают в мантийную полость и выводятся из организма.

Размножение и развитие. Прудовики — гермафродиты. Половая система представлена непарной железой, состоящей из мужского и женского отделов, где вырабатываются сперматозоиды и яйцеклетки. Оплодотворение перекрёстное внутреннее. Кладку оплодотворённых яиц, заключённую в прозрачную слизистую оболочку, моллюск прикрепляет к подводным растениям. После завершения развития из яиц выходят маленькие прудовики. Следовательно, у брюхоногого моллюска развитие прямое.

Многообразие и значение брюхоногих моллюсков. Брюхоногие моллюски — важный компонент водных и наземных сообществ. Они предотвращают зарастание водоёмов, обогащают почву органическими и минеральными веществами, служат пищей для многих животных. Некоторых моллюсков употребляет в пищу и человек (например, *улитку виноградную*).

В природе *улитки виноградные* (рис. 27 на с. 49) предпочитают селиться на лугах, в небольших лесах с густой растительностью, в садах. В сухую погоду они прячутся под камнями, в тени растений или в сыром мху. Округлая, почти шаровидная раковина виноградной улитки довольно прочная. Голова заметно выделяется и несёт две пары щупалец, на кончиках одной из пар располагаются глаза. Нога

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

большая, мускулистая. Виноградная улитка может наносить вред сельскому хозяйству, питаясь молодыми побегами выращиваемых культур.

К брюхоногим моллюскам относятся *слизни* (рис. 27 на с. 49). Это моллюски с редуцированной (уменьшенной в размере, упрощённой в строении или отсутствующей вовсе) раковиной. Тело слизня состоит фактически из одной ноги-подошвы, слитой с головой. На верхней стороне тела позади головы видна мантия — складка, под которой находится лёгкое. Рядом с дыхательным отверстием располагается анальное отверстие. Размер слизней колеблется от 1,5 до 15 см. Ввиду отсутствия раковины они становятся лёгкой добычей для многих животных, а также вынуждены прятаться от прямых лучей солнца, поэтому активны в основном ночью, вечером и утром, а днём укрываются в густой траве и под листьями. Слизни приносят пользу, поедая опавшие листья и другие отмершие части растений. Однако они являются вредителями сельскохозяйственных культур (клубники, огурцов, свёклы, салата, тыквы и др.), а также могут распространять среди них опасные вирусные, бактериальные и грибковые заболевания.

Отдельные виды брюхоногих моллюсков являются промежуточными хозяевами в цикле развития некоторых паразитических плоских червей (сосальщика печёночного, двуустки кошачьей).

Повторим главное. В теле прудовика обыкновенного различают три отдела: голову, туловище и ногу. Раковина и туловище спирально закручены. Мускулистая нога располагается на брюшной стороне тела. На голове находятся органы чувств — глаза и щупальца, а также рот. Одна из важнейших особенностей — наличие тёрки. Кровеносная система незамкнутая. Сердце состоит из двух камер. Имеется печень. Нервная система представлена несколькими ганглиями, расположенными в разных частях тела и связанными между собой нервными перемычками, и нервами, отходящими от ганглиев. Выделительная система представлена почкой. Прудовики — гермафродиты. Оплодотворение внутреннее. Развитие прямое.

Вопросы и задания. **1.** Какие отличительные черты можно выделить во внешнем строении прудовика обыкновенного? **2.** Назовите особенности строения прудовика, связанные с наземным образом жизни. **3.** Опишите строение кровеносной системы прудовика. **4.** Печень наземных улиток содержит островки особых клеток, способных к накоплению известняка. Подумайте и объясните, какую роль эти клетки играют в жизни моллюсков. **5.** Какую роль играют брюхоногие моллюски в природе? Какое значение они имеют для человека?

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Мои натуралистические наблюдения

Изучите поведение водных моллюсков.

- Проведите наблюдение за аквариумными моллюсками (прудовик малый, ампулярия). Обратите внимание на движение ротовых органов животных.
- Ответьте на вопросы: 1) Каким образом передвигаются моллюски? 2) Чем и как они питаются?

Биологические рекорды

Среди брюхоногих моллюсков существуют виды, смертельно опасные для рыб и человека. Самыми ядовитыми среди них считаются хищные улитки *рода Конус*. Нанося укол, они впрыскивают своим жертвам быстродействующий нервно-паралитический яд, который моментально убивает рыбу. Эти улитки не раз становились причиной гибели людей.

§ 13. Образ жизни, особенности строения, многообразие и значение двустворчатых моллюсков

Вспомните: **1.** По каким признакам можно отличить моллюсков от ранее изученных животных? **2.** Какое строение имеет тело брюхоногого моллюска?

Типичным представителем двустворчатых моллюсков является *беззубка обыкновенная* (рис. 30).

Среда обитания и внешнее строение. Беззубка живёт на дне пресных водоёмов, зарываясь наполовину в илистый грунт. Раковина моллюска овальной формы, длиной около 10 см, наружный её слой коричневато-зелёного цвета, внутренний — перламутровый. Раковина представляет собой две симметричные створки, соединённые эластичной упругой связкой на спинной стороне. Тело беззубки состоит из ноги и туловища. Голова отсутствует. Туловище расположено в спинной части раковины. Оно покрыто двумя складками мантии, плотно прилегающими к створкам. Между телом и складками образуется мантийная полость, в которой с двух сторон помещаются ***жабры*** — орган дыхания, а посередине — *нога* (рис. 31). Нога имеет вид мускулистого, направленного вперёд клина. При передвижении моллюск выдвигает ногу вперёд и закрепляется с её помощью в грунте, а затем подтягивает тело. Таким образом беззубка как бы делает маленькие шаги, по 1–2 см каждый, передвигаясь за час всего на 20–30 см. Потревоженное животное втягивает

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

ногу в раковину и плотно смыкает створки с помощью *мышц-замыкателей*, соединяющих створки (рис. 31).

Особенности внутреннего строения. Края мантии образуют сифоны, ведущие в мантийную полость. Непрерывное движение ресничек, которыми покрыты жабры и складки мантии, обеспечивает поступление воды через нижний *вводной сифон*. Вода вместе с различными обитающими в ней мелкими организмами проходит по мантийной полости, фильтруется жабрами и выводится через верхний *выводной сифон* (рис. 31). После фильтрации мелкие организмы попадают в **пищеварительную систему**: *ротовую полость*, расположенную над основанием ноги моллюска, короткий *пищевод*, *желудок*, *средний* и *задний отделы кишечника*. Такой способ питания называется *фильтрационным*, а животные — ***фильтраторами***. У беззубки имеется печень.



Беззубка обыкновенная



Дрейссена речная

Рис. 30. Представители двустворчатых моллюсков

Дыхательная система. Ток воды, который приносит беззубке пищу, обеспечивает и дыхание. Органом дыхания являются жабры, пронизанные густой сетью кровеносных сосудов. Из воды через жабры в гемолимфу поступает кислород, а в воду выделяется углекислый газ.

Нервная система беззубки представлена тремя парами ганглиев, связанных между собой нервными перемычками. Органы чувств развиты слабо.

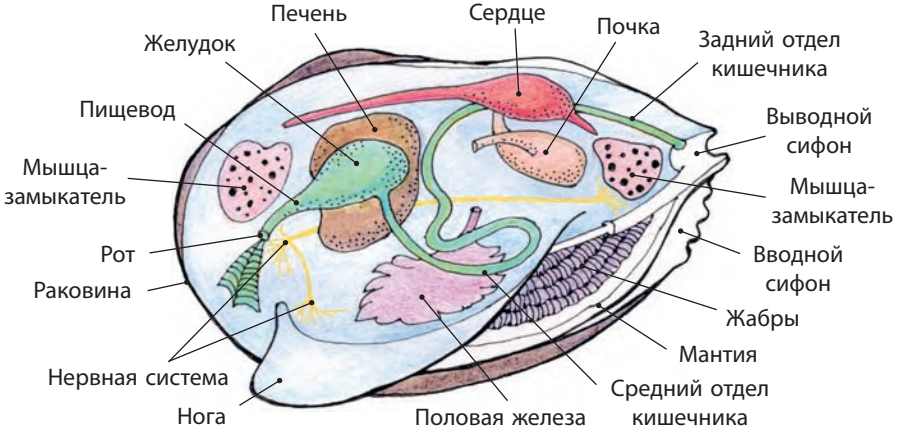


Рис. 31. Схема внутреннего строения беззубки обыкновенной

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Выделительная система представлена парными почками.

Размножение и развитие. Беззубки — раздельнополые животные. Самцы внешне не отличаются от самок. Сперматозоиды из половых желёз самцов поступают в мантийную полость и выводятся наружу. С током воды через вводной сифон они попадают в мантийную полость самки, где происходит их слияние с яйцеклетками. Оплодотворённые яйца развиваются на жабрах. Вышедшие из яиц личинки имеют зубчатый край раковины. Когда мимо моллюска проплывает рыба, он через выводной сифон выталкивает личинки наружу. С помощью клейких нитей и зубчиков на раковинке личинки прикрепляются к жабрам или коже рыбы. В месте прикрепления на теле рыбы образуется маленькая опухоль, внутри которой моллюск продолжает развиваться. Через некоторое время сформировавшаяся особь выпадает из опухоли и опускается на дно. Благодаря такому способу размножения малоподвижные беззубки могут расселяться на большие расстояния. У беззубки развитие непрямое (со стадией личинки).

Многообразие и значение двустворчатых моллюсков. Кроме беззубки, в пресных водоёмах встречается похожая на неё, но с более толстой раковиной *перловица обыкновенная* (рис. 27 на с. 49). У перловицы овальная раковина длиной до 15 см, створки которой соединены между собой замком, состоящим из двух передних коротких зубов и длинных задних. Живёт перловица обыкновенная колониями в реках и озёрах, вблизи берегов. Внутреннее строение, характер питания и размножения перловицы такие же, как у беззубки. Перламутровый слой раковин этих моллюсков используется для изготовления пуговиц, ювелирных и других изделий.

В водоёмах Беларуси распространена *дрейссена речная* (рис. 30 на с. 55). Её раковина имеет треугольную форму размером до 5 см. Взрослый моллюск в благоприятных условиях ведёт неподвижный образ жизни, прикрепляясь к любым подводным объектам и образуя колонии (до нескольких тысяч особей на 1 м^2). Дрейссены играют как положительную роль в природе (являются фильтраторами), так и отрицательную (вытесняют другие виды двустворчатых моллюсков). Поселяясь в водозаборных трубах промышленных производств, они препятствуют забору воды.

Морские жемчужницы (обитают в Тихом и Индийском океанах) образуют жемчуг, который может достигать размеров голубиного яйца. Образование жемчуга — это защитная реакция организма моллюска на инородное тело, попавшее между раковиной и мантией. Происходит благодаря развитому перламутровому слою раковины. Пресноводные жемчужницы образуют жемчуг размером не более горошины.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

В морях обитают двустворчатые моллюски, видовой состав которых весьма разнообразен. Они, как и пресноводные двустворчатые моллюски, являются фильтраторами. Например, мидии, обитающие на 1 $м^2$ дна, за сутки отфильтровывают около 280 $м^3$ воды. *Мидий* (рис. ф-9), *устриц* (рис. 27 на с. 49), *гребешков* (рис. ф-10) человек употребляет в пищу и даже разводит на специальных плантациях в море.

Повторим главное. Раковина беззубки обыкновенной состоит из двух половинок. Голова отсутствует. Дыхание жаберное. Беззубки — раздельнополые животные. Развитие непрямое (со стадией личинки). Двустворчатые моллюски — фильтраторы. Они являются природными очистителями воды.

Вопросы и задания. **1.** Перечислите основные отличия строения беззубки от прудовика. **2.** Как передвигается беззубка обыкновенная? **3.** Назовите признаки, указывающие на то, что беззубка обыкновенная ведёт малоподвижный образ жизни. **4.** Объясните, почему беззубку и перловицу называют придонными фильтраторами. **5.** Расскажите о роли двустворчатых моллюсков в природе и значении в жизни человека.

Биологические рекорды
Самый большой двустворчатый моллюск был выловлен в 1956 году неподалёку от берегов японского острова Исигаки. Им оказалась *тридакна гигантская* массой 333 кг и длиной 1,16 м.

§ 14. Образ жизни, особенности строения, многообразие и значение головоногих моллюсков

Вспомните: Какие отличительные особенности внешнего строения характерны для брюхоногих и двустворчатых моллюсков?

К головоногим моллюскам относятся *осьминоги* (рис. ф-11), *кальмары*, *каракатицы* и др. Самые крупные из всех беспозвоночных — кальмары, обитающие на глубинах в несколько сотен метров. Они могут достигать длины 18 м и массы более 1 т. Многие из головоногих быстрые пловцы, способные развивать скорость до 50 км/ч. Некоторые могут выпрыгивать из воды и пролетать в воздухе небольшое расстояние.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне


Каракатица лекарственная


Наутилус


Карибский рифовый кальмар

Рис. 32. Представители головоногих моллюсков

Особенности строения. Все головоногие моллюски — морские животные. Размеры тела широко варьируют: от 1 см до 18 м. Раковина у большинства представителей головоногих сильно редуцирована. Тело состоит из головы, туловища и ноги и покрыто кожной складкой — мантией. Нога сильно видоизменена: одна её часть преобразована в двигательный аппарат — воронку, другая — в щупальца — ловчие органы, расположенные вокруг рта. Вода попадает в мантийную полость через имеющуюся спереди щель, а затем при резком сокращении мантийных мышц выбрасывается с силой через воронку. Животное таким образом получает обратный импульс и начинает двигаться задним концом вперёд. Такой способ движения называется реактивным.

Пищеварительная система. Все головоногие — хищники. Они питаются мелкой рыбой, крабами и другими животными. Пищеварительная система головоногих устроена сложнее, чем у брюхоногих и двустворчатых. Рот окружён щупальцами и ведёт в мускулистую глотку. Здесь расположен язык с тёркой и твёрдые роговые челюсти. Челюстями моллюск дробит раковины улиток и панцири крабов, а также разрывает добычу. В глотку открываются протоки слюнных желёз. Слюна у многих головоногих ядовита и парализует жертву. Далее следует пищевод, желудок и кишечник, заканчивающийся анальным отверстием.

У большинства головоногих имеется специальная чернильная железа, проток которой открывается в заднюю часть кишечника. При опасности вырабатываемые железой «чернила» выбрасываются наружу и, смешиваясь с водой из воронки, образуют позади животного окрашенное пятно. Это пятно дезориентирует нападающего и позволяет моллюску скрыться от опасности.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Дыхательная система образована одной или двумя парами жабр, расположенных в мантийной полости.

Кровеносная система головоногих самая совершенная среди моллюсков: гемолимфа находится в полости тела очень короткое время и циркулирует преимущественно по сосудам.

Нервная система развита хорошо. Крупные ганглии образуют окологлоточное скопление, их иногда называют «мозгом». По бокам головы головоногого моллюска находится пара крупных глаз. У головоногих хорошо развиты обоняние, осязание, вкус.

В поверхностном слое кожи многих головоногих моллюсков находятся клетки, способные изменять свой цвет. Благодаря им животные могут полностью слиться с окружающей средой.

Развитие и значение. Головоногие моллюски — раздельнополые животные. Яйца крупные (например, у наутилусов (рис. 32) диаметром до 4 см), содержат запас питательных веществ, необходимый для развития зародыша. Из яиц появляются полностью сформированные молодые особи. Таким образом, развитие у головоногих прямое.

Головоногие моллюски являются звеном в цепи питания. Люди употребляют этих животных в пищу с древних времён. Из раковин наутилусов делают украшения, из чернильной жидкости каракатиц и осьминогов изготавливают натуральные красители.

Среди обитателей моря головоногим моллюскам нет равных по зоркости и размерам глаз. Например, глаз *каракатицы* лишь в 10 раз меньше её самой, а у *кальмара гигантского* глаз величиной с автомобильную фару. Некоторые виды кальмаров, живущие на больших глубинах, имеют глаза разного размера. Считается, что крупным глазом они смотрят вверх, а маленьким — вниз, в темноту.

Повторим главное. Головоногие — самые крупные и высокоорганизованные моллюски. Они обладают рядом уникальных особенностей: редуцированной раковиной, развитыми нервной системой и органами чувств, набором средств защиты и нападения, быстро передвигаются. Это ставит головоногих моллюсков выше, чем остальных беспозвоночных.

Вопросы и задания. **1.** Чем отличаются головоногие от других представителей типа Моллюски? **2.** Какие особенности строения позволяют головоногим моллюскам активно передвигаться в толще воды? **3.** Зачем головоногим моллюскам

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

щупальца? **4.** Расскажите о роли головоногих моллюсков в природе и значении в жизни человека. **5.** Для проверки знаний по § 12–14 выполните тестовое задание.

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

Основные признаки представителей типа Моллюски			
Класс	***Брюхоногие***	***Двустворчатые***	***Головоногие***
Образ жизни	Свободноживущий		
Строение тела	Голова, туловище, нога	Туловище, нога	Голова, туловище, нога (видоизменена в воронку и щупальца)
Покровы тела	Специальная кожная складка — мантия		
	Тело заключено в спирально закрученную раковину (у некоторых раковина сильно редуцирована)	Тело заключено в раковину, состоящую из двух частей-створок	У большинства видов раковина сильно редуцирована
Пищеварительная система	Передний отдел (рот, глотка, пищевод, желудок), средний отдел кишечника и задний отдел кишечника. Имеется печень		
Дыхательная система	Лёгкие у наземных, жабры или лёгкие у водных	Жабры	
Кровеносная система	Незамкнутая. Сердце и кровеносные сосуды		
Нервная система	Несколько ганглиев, расположенных в разных частях тела и связанных между собой нервными перемычками, и нервы, отходящие от ганглиев		
Выделительная система	Почка	Парные почки	
Половая система	Гермафродиты, редко раздельнополые	Раздельнополые, редко гермафродиты	Раздельнополые
	Развитие прямое. У небольшого числа видов развитие непрямое (со стадией личинки)	Развитие непрямое (со стадией личинки)	Развитие прямое

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

ГЛАВА 7



ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

Вы узнаете: Основные признаки представителей типа Членистоногие. Особенности внешнего и внутреннего строения ракообразных, паукообразных и насекомых. Образ жизни и многообразие членистоногих.

Членистоногие образуют самый многочисленный тип животных. Все его представители обладают членистыми конечностями, а большинство — и сегментированным телом.

Тип Членистоногие объединяет ряд подтипов и классов, среди которых наиболее известны **подтип Ракообразные** и ***классы Паукообразные***, ***Насекомые***.

§ 15. Общая характеристика представителей типа Членистоногие

Вспомните: **1.** Представители какого типа ранее изученных животных имеют скелет? Чем он образован? **2.** Какую роль играет сегментация тела у животных?

Бабочки, кузнечики, пауки и раки — это лишь немногие представители типа Членистоногие. Размеры членистоногих колеблются от долей миллиметра (некоторые ракообразные, клещи и насекомые) до десятков сантиметров и более. Например, длина тела омара может достигать 60 см, а размах конечностей японского краба — 3 м.

Среда обитания. В природе практически не существует таких мест, которые не заселяли бы членистоногие. Это и разнообразные участки

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

суши, и все типы водоёмов, и почва, и организмы других существ. Членистоногие — единственная группа беспозвоночных животных, некоторые представители которой приобрели способность к полёту.

Внешнее строение. Членистоногие — двусторонне-симметричные животные. Все представители этого типа имеют сегментированное тело. Расположенные рядом сегменты, объединяясь, образуют отделы тела: *голову*, *грудь* и *брюшко*. У паукообразных и некоторых ракообразных головной и грудной отделы срослись, образуя *головогрудь* (рис. 33).

На голове у членистоногих располагаются органы чувств, на груди — парные конечности, состоящие из члеников, соединённых суставами. Это и обусловило название **типа — Членистоногие**. У одних представителей членистоногих брюшко несёт конечности, у других — нет.

Все отделы тела членистоногих покрыты многослойной ***хитинизированной кутикулой***. Этот прочный хитиновый покров не только выполняет защитную функцию, но и является *наружным скелетом*. У членистоногих отсутствует кожно-мускульный мешок, и пучки мышечных волокон прикрепляются изнутри к хитиновому покрову. Наружный скелет такой плотный, что не растягивается и не даёт возможности животному расти. Поэтому рост членистоногих сопровождается ***линьками***, в процессе которых животные сбрасывают старую кутикулу, а образовавшаяся новая кутикула некоторое время остаётся мягкой и растяжимой. В этот промежуток времени членистоногие увеличиваются в размерах. Такой рост называется *прерывистым*.

Различные представители **типа Членистоногие** имеют свои характерные особенности. Животные, относящиеся к **подтипу Ракообразные**,



Речной рак — **Подтип Ракообразные**

Паук-крестовик — **Класс Паукообразные**

Майский жук — **Класс Насекомые**

Рис. 33. Отделы тела членистоногих

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

отличаются от других членистоногих наличием двух пар усиков на голове и пяти пар ходильных конечностей. У представителей ***класса Паукообразные*** имеется четыре пары ходильных конечностей и отсутствуют усики. Характерной чертой представителей ***класса Насекомые*** является наличие пары усиков на голове и трёх пар ходильных конечностей. Преобладающее количество видов насекомых имеет особые выросты покровов — крылья. Таким образом, представители **типа Членистоногие** отличаются прогрессивными чертами строения, которые позволяют им адаптироваться к различным условиям жизни.

У наземных насекомых и некоторых других членистоногих есть особое образование — жировое тело. Оно выполняет в жизни животного такие важные функции, как накопление питательных веществ и продуктов распада, обеспечение водой в условиях недостатка влаги.

Повторим главное. Характерная черта членистоногих — членистые конечности. Покров тела — хитинизированная многослойная кутикула. Сегментированное тело разделено на отделы: голова, грудь, брюшко. Образ жизни — свободноживущие или паразиты животных и растений.

Вопросы и задания. **1.** По каким внешним признакам животных объединяют в тип Членистоногие? **2.** Какие отличительные особенности внешнего строения имеют представители ракообразных, паукообразных и насекомых? **3.** Что такое линька и какое значение она имеет для членистоногих?

§ 16. Подтип Ракообразные. Образ жизни и внешнее строение речного рака

Вспомните: Какие общие признаки имеют представители типа Членистоногие?

Подтип Ракообразные объединяет наиболее древних представителей членистоногих. В настоящее время известно свыше 70 тыс. видов. Они составляют существенную часть водной фауны. Познакомимся со строением ракообразных на примере *речного рака*.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Рис. 34. Речной рак

Среда обитания и образ жизни. Речной рак (рис. 34) живёт в пресных водоёмах с чистой водой. Днём он скрывается под камнями, корягами или в норах, вырытых на дне или у берегов водоёмов под корнями деревьев. Ночью покидает своё убежище и выходит на поиски пищи. Речные раки всеядны: питаются растениями и животными, могут поедать как живую, так и мёртвую добычу.

Внешнее строение. Обращает на себя внимание прочный панцирь рака. Он состоит из хитина и насыщен известняком, который придаёт панцирю твёрдость. Как правило, у ракообразных выделяют три отдела: голову, грудь и брюшко. У речного рака головной и грудной отделы срослись и образуют монолитную *головогрудь* (рис. 35). На передней части головогруди на подвижных стебельках расположена пара сложноустроенных ***фасеточных глаз*** (рис. 36). Они состоят из большого числа простых глазков. Каждый глазок функционирует индивидуально и охватывает определённую часть пространства. В результате рак воспринимает окружающие его предметы в виде мозаичного изображения. Сами фасеточные глаза, расположенные на подвижных стебельках, могут двигаться независимо друг от друга, обеспечивая животному хороший обзор.



Рис. 35. Внешнее строение речного рака

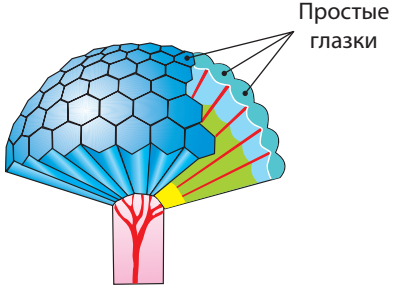
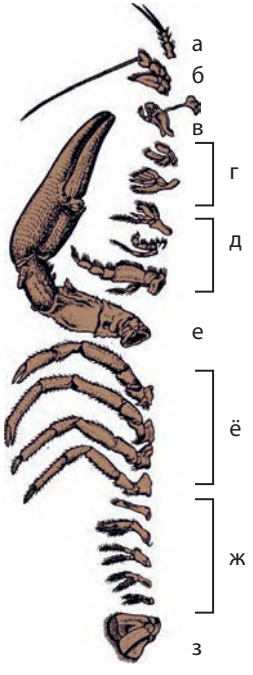


Рис. 36. Строение фасеточного глаза

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Каждый сегмент тела рака несёт конечности, которые выполняют разнообразные функции (рис. 37). На голове располагаются две пары усиков. Благодаря им рак хорошо ориентируется ночью во время поисков пищи и выслеживания добычи. Первая пара усиков — короткие *антеннулы*. Они выполняют функцию осязания и обоняния, в их основании расположен орган равновесия. Вторая пара усиков — длинные *антенны*. Это видоизменённая первая пара конечностей головогрудного отдела. Антенны выполняют осязательную функцию. Далее следуют три пары конечностей, расположенные на нижней стороне головогруди, которые видоизменены в ротовые органы — верхние и нижние челюсти. Ими рак измельчает пищу. Затем располагаются три пары *ногочелюстей*, которыми рак захватывает пищу, удерживает её и подаёт в рот.

Следующие пять пар конечностей являются ходильными. С их помощью рак движется вперёд по дну водоёма. Видоизменённая первая пара — *клешни*, являющиеся самыми крупными среди конечностей. Ими рак защищается от врагов, нападает, захватывает пищу. На брюшке



	Пара конечностей	Название	Функции		
а		Антеннулы (короткие усики)	Осязание и обоняние		Головогрудь
б	1	Антенны (длинные усики)	Осязание		
в	2	Верхние челюсти	Измельчение пищи	Ротовые конечности	
г	3, 4	Нижние челюсти			
д	5–7	Ногочелюсти	Захват и удержание пищи		
е	8	Клешни	Захват пищи, защита от врагов, нападение, передвижение	Ходильные конечности	
ё	9–12	Ходильные конечности	Передвижение		
ж	13–17	Плавательные конечности	Передвижение, размножение	Брюшные конечности	Брюшко
з	18	Хвостовой плавник	Передвижение задним концом вперёд		

Рис. 37. Конечности самца речного рака и их основные функции

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

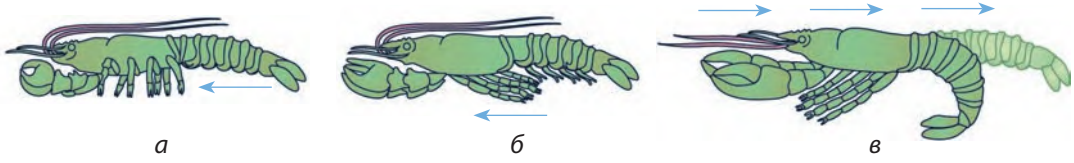


Рис. 38. Движение речного рака: а) перемещение вперёд по дну водоёма на ходильных конечностях; б) плавание в толще воды головой вперёд с помощью плавательных конечностей; в) перемещение с помощью хвостового плавника задним концом тела вперёд

расположено пять пар плавательных конечностей, с помощью которых рак плывёт головой вперёд. Брюшко заканчивается сильным хвостовым плавником, образованным шестой парой брюшных конечностей и анальной лопастью. Подвижное брюшко и хвостовой плавник позволяют раку плавать задним концом тела вперёд (рис. 38).

Повторим главное. Тело речного рака состоит из головогруди и брюшка. Снаружи его защищает прочный хитиновый панцирь, пропитанный известняком. У ракообразных все отделы тела несут конечности. Большинство конечностей приспособлено для выполнения определённых функций.

Вопросы и задания. 1. По каким внешним признакам животных объединяют в подтип Ракообразные? **2.** Опишите способы движения речного рака. **3.** В чём заключаются особенности зрения ракообразных? **4.** Во время линьки речной рак стремится скрыться в укромном месте. Как вы думаете почему? **5.** Какие функции выполняют конечности рака? **6.** Почему глаза рака расположены на стебельках? Какое значение имеет данное приспособление?

§ 17. Внутреннее строение и размножение речного рака

Вспомните: 1. Какие системы органов вам известны? **2.** Какие функции выполняет каждая система органов?

Внутреннее строение. Внутреннее строение речного рака существенно отличается от строения изученных ранее типов животных.

Пищеварительная система. *Рот* речного рака расположен на нижней стороне головогруди (рис. 39). Он невелик, и потому животное не может проглотить свою добычу целиком. Клешнями и ротовыми

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

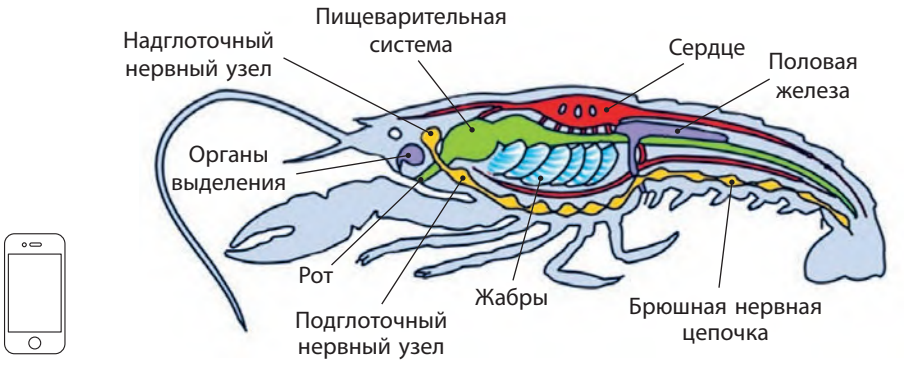


Рис. 39. Схема внутреннего строения речного рака

органами рак размельчает пищу и кусочками отправляет её в рот. Через *глотку* и короткий *пищевод* пища попадает в *желудок*, состоящий из двух отделов — *жевательного* и *цедильного*. Внутри жевательного отдела есть хитиновые зубцы, служащие для перетирания пищи. В цедильном отделе желудка находятся специальные перегородки, которые задерживают недостаточно измельчённые частицы пищи и возвращают их обратно в жевательный отдел. Рот, глотка, пищевод и желудок относятся к *переднему отделу* пищеварительной системы. Достаточно измельчённая пища из желудка попадает в *средний отдел кишечника*, где окончательно переваривается. Продукты пищеварения всасываются стенками кишечника и поступают в гемолимфу. В средний отдел кишечника впадают протоки пищеварительной железы — печени. Выделяемый печенью секрет способствует пищеварению. Непереваренные частицы пищи поступают в *задний отдел кишечника* и выводятся наружу через анальное отверстие.

Дыхательная система. Речной рак имеет специализированный орган дыхания — жабры (рис. 39). Это выросты ходильных конечностей, спрятанные под панцирем головогруди.

Кровеносная система рака незамкнутая. Состоит из сердца и кровеносных сосудов. Сердце располагается на спинной стороне. По сосудам, отходящим от сердца, гемолимфа движется по всему организму и поступает в полость тела, омывая все внутренние органы и передавая им питательные вещества и кислород. Затем гемолимфа опять собирается в сосуды, идущие к жабрам. Здесь она насыщается кислородом, а накопившийся в ней углекислый газ выделяется в воду. Далее

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

гемолимфа поступает в сердце. Таким образом, кровеносная система находится в тесном контакте с дыхательной.

Нервная система представлена *окологлоточным нервным кольцом* (надглоточным и подглоточным нервными узлами, соединёнными нервными перемычками) и *брюшной нервной цепочкой*, от которых идут нервы ко всем органам и тканям тела рака. Органы чувств описаны в § 16.

Выделительная система взрослого рака представлена парой *зелёных желёз* — железистых органов, протоки которых открываются у основания антенн. Через зелёные железы из организма выводятся побочные продукты обмена веществ.

Мышечная система у речного рака развита хорошо и представлена пучками мышечных волокон, основная часть которых сосредоточена в брюшке и конечностях.

Размножение и развитие. Речные раки — раздельнополые животные. Женская и мужская особи отличаются по внешним признакам (половой диморфизм): у самки брюшко шире, чем у самца. Половые железы располагаются в области груди. Оплодотворение внутреннее. Отложенные яйца самки вынашивают на брюшных конечностях (рис. 40). Вышедшие из яиц молодые рачки некоторое время находятся под защитой самки — прячутся с нижней стороны её брюшка. Покинув самку, молодые особи интенсивно растут и несколько раз в год линяют. Таким образом, для речного рака характерно прямое развитие.

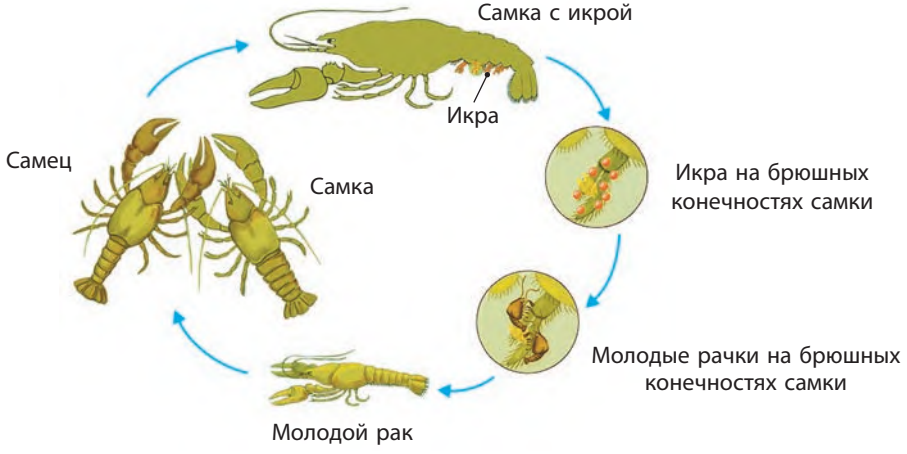


Рис. 40. Цикл развития речного рака

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Повторим главное. Речной рак имеет хорошо развитые системы внутренних органов. Желудок состоит из жевательного и цедильного отделов. Дыхание жаберное. Кровеносная система незамкнутая. Органы выделения — парные зелёные железы. Нервная система представлена окологлоточным нервным кольцом, брюшной нервной цепочкой и отходящими от них нервами. Речные раки — раздельнополые животные. Развитие прямое.

Вопросы и задания. **1.** Какие особенности внутреннего строения позволяют ракообразным заселять водную среду обитания? **2.** Как устроена пищеварительная система речного рака? **3.** Какую роль выполняет жевательный отдел желудка? **4.** Опишите строение кровеносной системы речного рака. **5.** Как происходит размножение и развитие речного рака?

§ 18. Многообразие и значение ракообразных

Вспомните: Какие особенности внешнего строения характерны для речного рака?

Ракообразные — преобладающая группа членистоногих в водных экосистемах. Их можно встретить как в пресных водоёмах, так и в морях и океанах. Некоторые виды приспособились к жизни на суше во влажных, затенённых местах.

Представители ракообразных. *Омары* (рис. 41 на с. 70) — крупные морские раки, которые могут достигать массы 15 кг. Они прячутся днём под камнями и в норах, а ночью отправляются на поиски пищи. Большой и мощной клешнёй омары могут раскалывать раковины моллюсков. Другой клешнёй, более мелкой (хватательной), они вытаскивают мягкое тело жертвы и съедают.

У ещё одного представителя ракообразных — *лангуста* (рис. 41 на с. 70) — имеется твёрдый панцирь, густо покрытый шипами. В отличие от омара, у него отсутствуют клешни. Мясо лангуста и омара считается деликатесом.

Интересным представителем ракообразных является *рак-отшельник* (рис. 41 на с. 70). Он прячется от врагов в пустых раковинах морских улиток. При передвижении рак-отшельник носит раковину с собой, а при опасности прячется в ней целиком, прикрывая вход сильно развитой клешнёй. Известны симбиотические взаимоотношения

Правообладатель Адукацыя і выхаванне


Омар


Лангуст


Краб камчатский


Рак-отшельник с актинией


Циклоп


Дафния

Рис. 41. Представители ракообразных

рака-отшельника с актинией, которая прикрепляется подошвой к раковине (рис. 41). Своими стрекательными клетками актиния защищает себя и рака-отшельника от врагов, в свою очередь она питается остатками добычи партнёра.

Ценным промысловым ракообразным является *краб камчатский* (рис. 41). Его масса может достигать 7 кг. У крабов широкий, но короткий головогрудной панцирь, очень короткое брюшко, подогнутое под головогрудь. Впереди расположены короткие усики. Передвигаются крабы чаще всего боком.

Большинство *креветок* является морскими обитателями, но есть и пресноводные виды (рис. ф-12). Одни креветки передвигаются по дну, другие плавают в толще воды с помощью брюшных ножек.

Мелкие рачки — *дафнии* (рис. 41) — живут в небольших пресноводных водоёмах (лужах, прудах, озёрах). Тело дафнии длиной около 3–5 мм заключено (кроме головы) в прозрачный хитиновый панцирь-раковинку. Сквозь хитиновые покровы виден большой сложный фасеточный глаз. Грудные ножки работают постоянно и обеспечивают ток воды под панцирем. Взмахивая длинными ветвистыми усиками, дафнии скачкообразно перемещаются («прыгают») в воде. Поэтому их иногда называют водяными блохами. Дафнии являются фильтраторами. Основной пищей им служат находящиеся в толще воды бактерии и одноклеточные водоросли.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

В пресноводных водоёмах обитают *циклопы* (рис. 41). У этого мелкого ракообразного только один простой глаз. Тело состоит из головогруди и узкого брюшка. Хорошо заметны две пары длинных усиков. Ими циклоп периодически делает резкий взмах и «парит» в толще воды. У животного нет жабр, кислород из воды циклоп поглощает всей поверхностью тела. Питается одноклеточными планктонными организмами.

Один из самых древних представителей ракообразных на планете — *щитень* (рис. 42). В передней части тело животного (кроме брюшка) прикрыто широким панцирем — щитком (откуда и пошло русское название). Щитни небольших размеров — от 2 до 12 см. Они обитают во временных водоёмах небольшой глубины, где отсутствуют враги. Щитни населяют только пресную и стоячую воду, морских видов не существует. Количество конечностей у щитня может достигать 70 пар.



Рис. 42. Щитень обыкновенный



Рис. 43. Мокрица обыкновенная

В погребах, подвалах и других сырых местах обитает *мокрица обыкновенная* (рис. 43). Мокриц можно увидеть под опавшей листвой, гниющей древесиной, которыми они питаются, а также под камнями, в теплицах, на компостных кучах. Окрас мокриц имеет различные оттенки серого цвета.

Роль ракообразных в природе и значение для человека. Мелкие виды ракообразных составляют основную массу зоопланктона Мирового океана и служат пищей для многих водных животных. Речные раки очищают дно водоёмов от органических остатков, поэтому их часто называют санитарами водоёмов.

Люди используют ракообразных в пищу. Омары и лангусты, крабы и раки, креветки являются ценными промысловыми видами, обеспечивающими человека деликатесным мясом с высоким содержанием белка. Хищнический промысел раков в Беларуси запрещён. Существуют виды, например *рак широкопалый* (рис. ф-13), которые включены в Красную книгу Республики Беларусь. Некоторые ракообразные наносят вред. Так, *карповые вши* могут вызвать массовую гибель промысловых рыб. *Циклоп* является промежуточным хозяином в цикле развития паразитического плоского червя широкого лентеца.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Повторим главное. Ракообразные — преобладающая группа членистоногих в водных экосистемах. Среди них есть как крупные представители — омары длиной до 60 см, так и мелкие — дафнии размером 3–5 мм. Омары, лангусты, раки, крабы, креветки являются для человека источником деликатесного мяса. Мелкие ракообразные — важное звено в цепи питания. Некоторые ракообразные очищают водоёмы от органических остатков и являются их санитарами.





Вопросы и задания. **1.** Перечислите признаки строения ракообразных, которые позволяют их систематически объединить. **2.** Какие ракообразные имеют промысловое значение? **3.** Опишите особенности строения и образ жизни нескольких известных вам представителей ракообразных. **4.** Какую роль играют мелкие ракообразные в Мировом океане? Подумайте, какие последствия для природы имело бы их исчезновение? **5.** Для проверки знаний по § 15–18 выполните тестовое задание.

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

Основные признаки подтипа Ракообразные	
Представитель	*Речной рак*
Образ жизни	Свободноживущий
Особенности внешнего строения	Голова, грудь и брюшко. Головной и грудной отделы срослись, образуя головогрудь. Все отделы тела несут конечности
Покровы тела	Хитиновый панцирь, пропитанный известняком
Пищеварительная система	Передний отдел (рот, глотка, пищевод, желудок: жевательный, цедильный), средний отдел кишечника и задний отдел кишечника. Имеется печень
Дыхательная система	Жабры
Кровеносная система	Незамкнутая. Сердце и кровеносные сосуды
Нервная система	Окологлоточное нервное кольцо, брюшная нервная цепочка и отходящие от них нервы
Органы чувств	Орган зрения: фасеточные глаза. Орган осязания: антенны. Орган осязания и обоняния: антеннулы. Имеется орган равновесия
Выделительная система	Пара выделительных (зелёных) желёз
Половая система	Раздельнополые. Оплодотворение внутреннее. Развитие прямое

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

§ 19. Класс Паукообразные. Паук-крестовик

Вспомните: Какие общие черты внешнего строения имеют представители членистоногих?

Класс Паукообразные объединяет в себя членистоногих, имеющих четыре пары ходильных конечностей. Верхний слой хитинизированной кутикулы паука содержит воскоподобные и жироподобные вещества, резко уменьшающие потерю влаги организмом.

Большинство пауков имеют тусклую, невзрачную окраску серых, бурых или чёрных тонов. Некоторые виды окрашены ярко *(аргиопа Брюнниха, шипастый паук-кругопряд)* и являются обладателями сложного рисунка на брюшке *(паук-крестовик)* (рис. 44).



Паук-крестовик



Аргиопа Брюнниха



Шипастый паук-кругопряд

Рис. 44. Разнообразная окраска пауков

Внешнее и внутреннее строение паукообразных рассмотрим на примере типичного представителя ***отряда Пауки*** — *паука-крестовика* (рис. 44).

Внешнее строение. На спинной стороне брюшка паука-крестовика имеется крестообразный узор (рис. 44). Тело состоит из *головогруди*, имеющей конечности, и *брюшка*, соединённого с головогрудью тонким «стебельком». На головогруди расположено шесть пар конечностей. Две пары — ротовые конечности, которые участвуют в захвате пищи. Из них первая пара — *хелицеры*. На вершине хелицер открывается проток железы, яд которой умерщвляет добычу. Вторая пара конечностей — членистые *ногощупальца*. На них расположены чувствительные волоски, входящие в состав органов вкуса и осязания. Остальные четыре пары — это *ходильные конечности* с коготками на концах

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Рис. 45. Внешнее строение паука-крестовика

(рис. 45). На брюшке конечности отсутствуют. Все сегменты брюшка срослись. На заднем его конце по бокам от анального отверстия находятся *паутинные бородавки*. Они имеют вид бугорков и пронизаны многочисленными протоками, которые отходят от *паутинных желёз* брюшка. Выделяемое железами полужидкое белковое вещество твердеет на воздухе в виде тонких нитей — паутины. Из паутинных нитей с помощью коготков последней пары конечностей паук плетёт большую ловчую сеть, располагая её вертикально в местах пролёта насекомых. Паутина служит строительным материалом для кокона, в котором происходит развитие молодых особей. Паучата выходят из кокона, формируют тонкие и длинные паутинки и путешествуют на них, подхватываемые ветром. Так происходит расселение вида.

Внутреннее строение. Пищеварительная система. Паук-крестовик — хищник. Однако пищу в твёрдом виде он поглощать не может. Поймав в ловчую сеть добычу, паук вонзает в её тело хелицеры, впрыскивая яд и секрет пищеварительных желёз. Затем густо опутывает

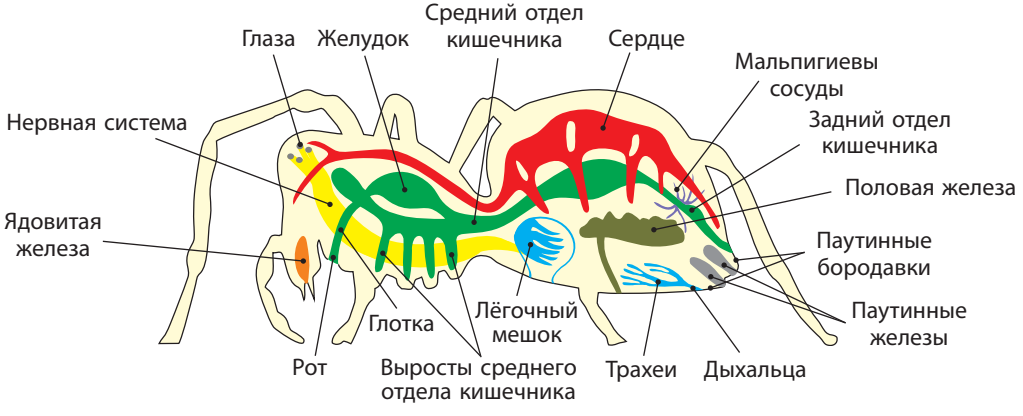


Рис. 46. Схема внутреннего строения самки паука-крестовика

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

жертву паутиной и оставляет её. Через некоторое время паук возвращается и высасывает уже частично переваренное жидкое содержимое добычи с помощью мускулистой *глотки* и сосательного *желудка*, действующих как насос (рис. 46). Такое пищеварение называется *внекишечным*. Заканчивается переваривание в сильно развитом и имеющем слепые отростки *среднем отделе кишечника*. Сюда же открываются протоки печени. Непереваренные остатки удаляются через *задний отдел кишечника*, заканчивающийся анальным отверстием.

Дыхательная система паука-крестовика представлена ***лёгочными мешками***, а также ***трахеями***, сообщающимися с окружающей средой отверстиями — *дыхальцами* (рис. 46). Лёгочные мешки располагаются в передней части брюшка. Дыхальца трахей находятся на заднем конце брюшка перед паутинными бородавками. Трахеи имеют вид тонких трубочек. Через стенки лёгочных мешков и трахей происходит газообмен.

Кровеносная система незамкнутая. В брюшке расположено *трубчатое сердце*, от которого отходят крупные сосуды (рис. 46). Гемолимфа движется по сосудам и в полости тела, омывая органы и передавая им питательные вещества и кислород.

Нервная система паука-крестовика состоит из *окологлоточного нервного кольца* (надглоточного и подглоточного нервных узлов), *брюшной нервной цепочки* и отходящих от них многочисленных нервов. Нервные узлы брюшной цепочки сливаются в практически один крупный нервный узел.

На покровах тела паука имеется орган осязания — *чувствительные волоски*. Орган обоняния реагирует на химические раздражения. Четыре пары *простых глаз* (орган зрения) обеспечивают животному широкий обзор. Зрение паука не даёт чёткого изображения, поэтому он реагирует преимущественно на освещение и подвижные объекты.

Выделительная система представлена железами и мальпигиевыми сосудами (рис. 46). Железы располагаются в головогруди. ***Мальпигиевы сосуды*** — это изогнутые тонкие трубочки, слепо замкнутые на одном конце и открывающиеся другим концом в кишечник. Побочные продукты обмена веществ отфильтровываются стенками мальпигиевых сосудов из гемолимфы в полости тела. В самих мальпигиевых сосудах и в кишечнике из продуктов выделения всасывается вода и поступает обратно в полостную жидкость. Это предохраняет животное от обезвоживания.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

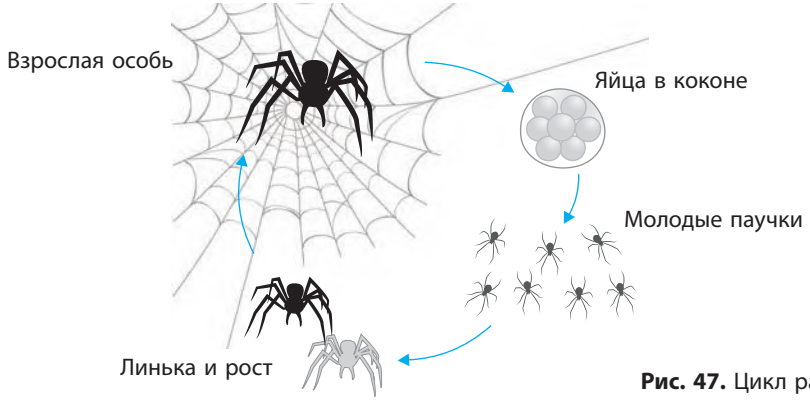


Рис. 47. Цикл развития паука

Размножение и развитие. Пауки — раздельнополые животные. Самки намного крупнее самцов, их размеры варьируют от 2 до 2,5 см (самец — до 1 см). Половые железы самок (яичники) и самцов (семенники) расположены в брюшке. После внутреннего оплодотворения самка откладывает яйца в специальный сплетённый из паутины кокон, который помещает в укромном месте. Из яиц выходят молодые паучки (рис. 47). Таким образом, для паукообразных характерно прямое развитие.

Повторим главное. Тело паука-крестовика состоит из головогруди и несегментированного брюшка. Имеется четыре пары ходильных конечностей. Для паука-крестовика характерно внекишечное пищеварение. Имеются мускулистая глотка и сосательный желудок, с помощью которых частично переваренная пища всасывается. Кровеносная система незамкнутая. Органы дыхания — лёгочные мешки и трахеи. Органы выделения — мальпигиевы сосуды, железы. Нервная система состоит из окологлоточного нервного кольца, слившейся брюшной нервной цепочки и отходящих от них нервов. Имеются глаза, органы осязания и обоняния. Пауки-крестовики — раздельнополые животные с половым диморфизмом. Развитие прямое.

Вопросы и задания. **1.** Назовите признаки внешнего строения паукообразных, отличающие их от других представителей членистоногих. **2.** Расскажите о способе добывания пищи пауком-крестовиком. **3.** Опишите строение и деятельность основных систем органов паука-крестовика. **4.** Осенью вы можете увидеть крупные сети паука-крестовика. Почему их легко обнаружить в конце лета — начале осени, а не весной?

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

§ 20. Многообразие и значение паукообразных

Вспомните: 1. Какими особенностями внешнего строения характеризуются паукообразные? **2.** Как изменилась сегментация тела у паука-крестовика по сравнению с речным раком?

Класс Паукообразные включает в себя ряд подклассов и отрядов, представители которых резко различаются по экологическим характеристикам и значению в природных сообществах.

Многообразие паукообразных. Познакомимся с представителями ***подкласса Клещи*** и ***отрядов Скорпионы*** и ***Сенокосцы***.

Подкласс Клещи. К нему относятся мелкие (в том числе микроскопические) наземные членистоногие. Для клещей характерно сращение всех отделов тела. Первые две пары конечностей видоизменены и входят в состав ротового аппарата грызущего или колюще-сосущего (в зависимости от питания) типа. Обитают клещи во всех климатических зонах. Среди них встречаются вредители растений, продуктов питания, паразиты животных и человека.

Представители клещей. *Клещ пылевой* (рис. 48) обитает в домашней пыли, книгах, мягких игрушках, обивке мебели, перьевых и пуховых подушках. Опасность представляют выделения клеща, содержащие вещества, способные вызвать заболевания органов дыхания человека.

Клещ мучной (амбарный) (рис. 49) приводит к порче зерна, зернопродуктов, сухофруктов, луковиц растений. Попадание выделений мучного клеща в желудочно-кишечный тракт человека с пищей может вызвать острые кишечные расстройства.

Клещ чесоточный (рис. 50) — паразит, вызывающий заразное заболевание кожи — чесотку. Клещ проделывает в коже человека или



Рис. 48. Клещ пылевой под микроскопом



Рис. 49. Клещ мучной (амбарный) под микроскопом



Рис. 50. Клещ чесоточный под микроскопом

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

животного мельчайшие ходы, вызывает сильный зуд и покраснения. Возбудитель чесотки легко передаётся. Для предотвращения заражения необходимо соблюдать правила гигиены: мыть руки с мылом, не пользоваться чужими перчатками, одеждой, обувью, полотенцами, постельными принадлежностями. При малейших признаках заражения следует обратиться к врачу.

Иксодовые клещи — группа паразитов, сосущих кровь у диких и домашних животных, человека (рис. ф-14). На территории Республики Беларусь распространены *клещи луговой, собачий, таёжный*. При кровососании они могут передать возбудителей тяжёлых заболеваний — клещевого энцефалита, боррелиоза (болезни Лайма) и др. Местами обитания иксодовых клещей являются лесные опушки, овраги, долины рек, луга. Особенно большое их количество концентрируется в местах, заросших кустарником и высокой травой.

Меры борьбы с клещами. Для уничтожения и отпугивания клещей используются специальные химические препараты, которыми обрабатывают возможные места их обитания. Для профилактики распространения иксодовых клещей проводится ряд мероприятий: расчистка территории от опавшей листвы, выкашивание травы.

Собираясь в лес, необходимо надевать одежду с плотными манжетами, головные уборы или капюшон, брюки заправлять в носки. Через каждые 0,5–2 часа проводить осмотр, стряхивая клещей с верхней одежды и открытых участков тела. Снятых с одежды клещей обязательно уничтожить. Если обнаружен клещ, впившийся в кожу, не нужно паниковать и пытаться оторвать его. В коже может остаться хоботок кровососущего животного, и ранка воспалится. Впившегося клеща необходимо осторожно удалить, используя нить или пинцет. Оторвавшийся хоботок извлечь стерильной (прокалённой над пламенем) иглой. Место укуса обработать спиртовым раствором йода, этиловым спиртом, одеколоном. Извлечённого клеща нужно отнести на исследование в лабораторию учреждения здравоохранения, чтобы убедиться в отсутствии возбудителей заболеваний.

Отряд Скорпионы. К нему относятся древнейшие паукообразные. Обитают скорпионы в основном в жарких регионах. Это крупные (до 15 см длиной), преимущественно ночные хищники. Первая пара конечностей головогруди — хелицеры. Вторая пара конечностей имеет вид длинных клешней (это делает скорпиона похожим внешне на речного рака) (рис. ф-15). Брюшко вытянутое, сегментированное и подвижное,

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

его задний членистый отдел заканчивается ядовитым аппаратом: жалом и ядовитой железой. В позе угрозы скорпион заносит жало над головой и вонзает в тело врага или жертвы, удерживая её клешнями. Питаются скорпионы насекомыми, снижая тем самым численность вредителей. В свою очередь животные сами служат пищей для мелких ящериц, птиц и млекопитающих. Человека скорпион может ужалить чаще всего случайно или защищаясь от нападения. Яд некоторых видов очень опасен.

Отряд Сенокосцы. Представители сенокосцев часто живут по соседству с человеком (рис. 51). В народе их называют «косиножки». Внешне сенокосцы напоминают пауков. Отличительной чертой является сегментированное брюшко, которое соединяется с головогрудью широким основанием. Длина тела сенокосца редко превышает 5 мм. Окрашены животные в тёмно-серые или чёрные (у некоторых видов светлые) тона. Длина конечностей разных видов сенокосцев отличается. У многих имеется пара чрезмерно длинных конечностей, похожих на антенны и приспособленных для осязания окружающих предметов и обнаружения пищи. В случае опасности или в результате нападения животные отбрасывают ходильные конечности, которые продолжают шевелиться длительное время, отвлекая врага. У сенокосцев нет ядовитых и паутинных желёз, поэтому они не плетут ловчие сети, как пауки. Питаются они преимущественно мелкими членистоногими, хотя могут употреблять и растительную пищу.



Рис. 51. Сенокосец обыкновенный

Отряд Пауки включает в себя **семейство Пауки-сенокосцы (Пауки-долгоножки)**, представителей которого можно внешне спутать с представителями отряда Сенокосцы. В отличие от сенокосцев, у пауков-долгоножек брюшко соединено с головогрудью тонким «стебельком». Пауки-долгоножки плетут ловчие сети, которые представляют собой беспорядочно запутанные неровные паутины (рис. 52).



Рис. 52. Фолькус фаланговидный — вид пауков-сенокосцев

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Некоторые виды пауков — *каракурты* (рис. ф-16), *тарантулы*, *пауки-птицееды* (рис. 53) — вырабатывают сильнодействующий яд и представляют опасность для человека. Так, укус каракурта может оказаться смертельным для человека, лошади, крупного рогатого скота. Укус тарантула очень болезненный и может вызвать у человека лихорадочное состояние. Самый крупный паук — паук-птицеед длиной до 15 см. Он способен нападать на мелких птиц и грызунов.



Тарантул южнорусский



Паук-птицеед

Рис. 53. Ядовитые пауки

Повторим главное. Клещи имеют тело, все отделы которого срослись. Многие виды клещей паразитируют на растениях, животных и человеке. Вред клещей проявляется в основном в том, что они переносят возбудителей заболеваний человека, животных, растений. Особенностью строения скорпионов является наличие клешней и подвижного брюшка с ядовитым жалом. У сенокосцев отсутствуют ядовитые и паутинные железы. Они не плетут ловчие сети, как пауки. Среди паукообразных преобладают хищники.

Вопросы и задания. **1.** Какой вред приносят клещи пылевой и мучной? **2.** Какие виды клещей могут паразитировать на теле человека? Как ими можно заразиться? **3.** Опишите известные вам методы профилактики заражения клещами. **4.** Какие особенности внешнего строения имеют скорпионы? **5.** В чём состоят особенности внешнего строения и образа жизни представителей отряда Сенокосцы? **6.** Для проверки знаний по § 19, 20 выполните тестовое задание.

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

Основные признаки *класса Паукообразные*	
Представитель	*Паук-крестовик*
Образ жизни	Свободноживущий
Особенности внешнего строения	Голова, грудь и несегментированное брюшко. Головной и грудной отделы срослись, образуя головогрудь. Головогрудь и брюшко соединяются тонким «стебельком». На головогруди расположено шесть пар конечностей, из них четыре пары — ходильные

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Покровы тела	Хитинизированная кутикула
Пищеварительная система	Передний отдел (рот, глотка, пищевод, сосательный желудок), средний отдел кишечника и задний отдел кишечника. Имеется печень. Пищеварение внекишечное
Дыхательная система	Лёгочные мешки и трахеи
Кровеносная система	Незамкнутая. Сердце и кровеносные сосуды
Нервная система	Окологлоточное нервное кольцо, брюшная нервная цепочка и отходящие от них нервы. Нервные узлы брюшной цепочки слились в практически один крупный нервный узел
Органы чувств	Орган зрения: четыре пары простых глаз. Имеются органы осязания и обоняния
Выделительная система	Мальпигиевы сосуды, железы
Половая система	Раздельнополые. Оплодотворение внутреннее. Развитие прямое

Мои натуралистические наблюдения

Изучите паутину паука-крестовика.

- Отыщите в местах обитания пауков-крестовиков их ловчую сеть.
- Нарисуйте паутину и места, в которых она расположена.
- Изготовьте модель паутины из любого материала (ниток, верёвочек).

§ 21. Класс Насекомые. Внешнее строение майского жука

Вспомните: Какими общими чертами внешнего строения обладают представители подтипа Ракообразные и классов Паукообразные и Насекомые?

Класс Насекомые — самая многочисленная и разнообразная группа, охватывающая около 3/4 всех видов животных планеты. В настоящее время изучено более миллиона видов насекомых. Они освоили практически все регионы. Паразитические насекомые могут обитать на других животных и растениях.

Прогрессивными чертами строения насекомых является наличие у большинства видов: 1) летательного аппарата, 2) хорошо развитого

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

надглоточного нервного узла («головного мозга»), 3) трахейного дыхания и 4) различных типов ротового аппарата. В зависимости от характера пищи и способа её потребления различают следующие типы ротового аппарата: грызущий (у майских жуков, медведок), колюще-сосущий (у клопов, комаров), сосущий (у бабочек), лижущий (у мух) и др. Тело насекомых состоит из трёх отделов (*голова*, *грудь* и *брюшко*) и имеет три пары ходильных конечностей. Снаружи оно покрыто многослойной хитинизированной кутикулой.

Рассмотрим внешнее строение насекомых на примере *майского жука* (рис. 54). Это довольно крупное (до 3 см) насекомое буро-рыжего или чёрного окраса с характерными белыми треугольными пятнами по бокам брюшка.



Рис. 54. Внешнее строение майского жука

Ротовой аппарат майского жука состоит из *верхней губы*, двух пар *челюстей* (верхних и нижних) и *нижней губы* (рис. 55). На нижних челюстях и на нижней губе имеется по паре *щупиков*, которые являются органами осязания и вкуса. По бокам головы находится пара фасеточных глаз, а впереди — *пластинчатые усики* (органы обоняния) (рис. 55), которые у самца развиты сильнее, чем у самки. Голова устроена таким образом, что жук может наклонять её, но не поворачивать в стороны.

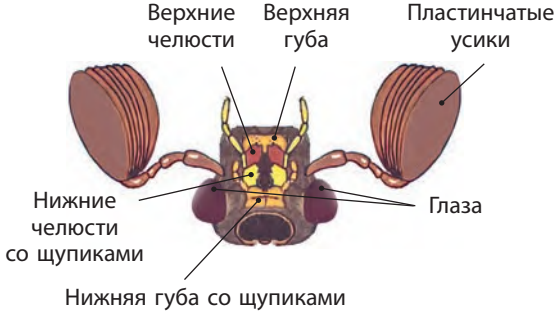


Рис. 55. Строение головы майского жука

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Грудь майского жука образована тремя сегментами. Каждый несёт пару членистых конечностей. На втором и третьем сегментах расположены крылья. Первая пара крыльев видоизменена в *жёсткие надкрылья* — характерный признак жуков. Жёсткие надкрылья защищают вторую пару крыльев — *перепончатые крылья*, спинную сторону брюшка и большую часть груди. *Брюшко* жука состоит из восьми сегментов и неподвижно соединено с грудью (рис. 54).

Среди насекомых встречаются бескрылые формы. Одни из них произошли от древних бескрылых предков *(щетинкохвостки)*. Другие утратили крылья в связи с переходом к паразитическому образу жизни *(блохи, вши, пухоеды)*.

Повторим главное. Тело майского жука, как и у всех насекомых, состоит из головы, груди и брюшка. На голове имеется пара пластинчатых усиков и фасеточные глаза. На груди расположены три пары ходильных конечностей. Большинство насекомых во взрослом состоянии имеет крылья.

Вопросы и задания. **1.** Почему класс Насекомые является самым многочисленным по количеству видов среди животных? **2.** Перечислите прогрессивные черты строения насекомых. **3.** Опишите внешнее строение майского жука. **4.** Какую функцию выполняют надкрылья майского жука? **5.** Для речного рака и паука-крестовика характерно наличие головогруди, а у майского жука голова подвижно соединена с грудью. Какие преимущества это даёт насекомому?

§ 22. Внутреннее строение майского жука

Вспомните: **1.** Каких животных называют насекомыми? **2.** Как передвигаются насекомые?

Пищеварительная система майского жука представлена тремя отделами. Передний отдел включает рот, глотку, пищевод и желудок. Ротовой аппарат грызущего типа. Майский жук питается листьями деревьев и кустарников. С помощью челюстей он отгрызает небольшие кусочки молодых листьев и измельчает их. Проглоченная пища

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

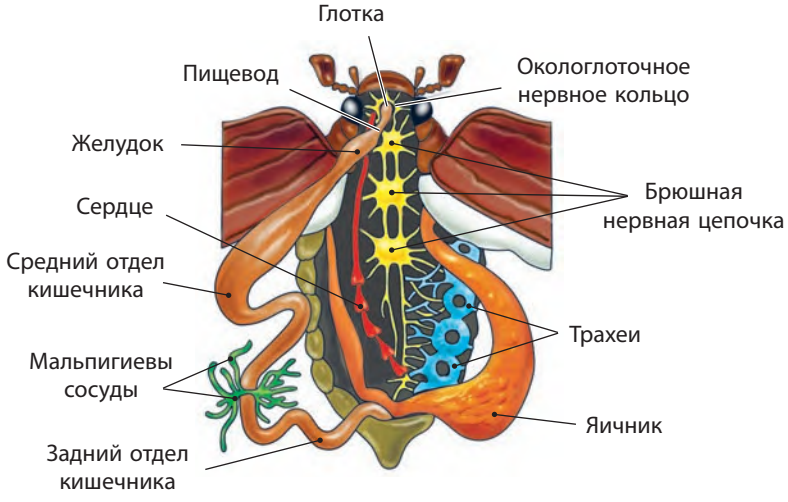


Рис. 56. Схема внутреннего строения самки майского жука

поступает в *глотку*, затем в *пищевод* и далее в *желудок*. В глотку открываются протоки слюнных желёз. Их секрет способствует перевариванию пищи. В желудке имеются хитиновые зубцы, которые перетирают пищу. Перетёртая пища попадает в *средний отдел кишечника*, где происходит её переваривание и всасывание продуктов пищеварения. Непереваренные остатки пищи поступают в *задний отдел кишечника* (рис. 56) и выводятся наружу через анальное отверстие.

Дыхательная система начинается *дыхальцами* — небольшими отверстиями, расположенными по бокам брюшных и грудных сегментов. От дыхалец отходит густая сеть разветвлённых трубочек — трахей. По ним воздух поступает ко всем внутренним органам. Поступление воздуха в трахеи и его выход совершается в результате активной работы мышц брюшка.

Кровеносная система майского жука незамкнутая. На спинной стороне в брюшке расположено *трубчатое* сердце с боковыми отверстиями (рис. 56). Каждое отверстие снабжено клапаном. При сокращении мышц сердца клапаны закрываются и гемолимфа поступает в сосуды. При расслаблении мышц клапаны открываются, сердце заполняется гемолимфой. Хорошо развитая система трахей приводит к тому, что гемолимфа не участвует в газообмене. Основной её функцией становится транспорт питательных веществ и продуктов обмена.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Нервная система состоит из *окологлоточного нервного кольца* с хорошо развитым надглоточным ганглием, *брюшной нервной цепочки* и отходящих от них нервов (рис. 56). Такое строение нервной системы приводит к более сложной форме поведения насекомых и позволяет им по-разному реагировать на изменения внешней среды.

Из органов чувств у майского жука хорошо развиты фасеточные *глаза* (орган зрения), *усики* (орган обоняния), *щупики* (орган осязания и вкуса).

Выделительная система представлена мальпигиевыми сосудами — лежащими в полости тела трубочками, один конец которых слепо замкнут, а другой открывается в кишечник (рис. 56). Продукты обмена отфильтровываются стенками мальпигиевых сосудов из полости тела и внутри сосудов превращаются в кристаллы. Образовавшиеся кристаллы попадают в кишечник и вместе с непереваренными остатками пищи выводятся наружу.

Половая система. Майские жуки — раздельнополые животные. Самки крупнее самцов и имеют более короткие усики. Орган размножения у самок представлен яичниками, у самцов — семенниками. В яичниках происходит образование яйцеклеток, в семенниках — сперматозоидов. Оплодотворение внутреннее. Размножаются майские жуки, откладывая оплодотворённые яйца.

Повторим главное. Ротовой аппарат майского жука грызущего типа. Желудок снабжён хитиновыми зубцами, перетирающими грубую растительную пищу. Дышат майские жуки с помощью хорошо развитых трахей. Кровеносная система незамкнутая, сердце — в виде мускулистой трубки с отверстиями, снабжёнными клапанами. Выделительная система представлена мальпигиевыми сосудами. Нервная система — окологлоточным нервным кольцом, брюшной нервной цепочкой и отходящими от них нервами. Имеются органы зрения, обоняния, осязания и вкуса. Майские жуки —раздельнополые животные. Оплодотворение внутреннее.

Вопросы и задания. **1.** Опишите строение пищеварительной системы майского жука. **2.** Какие органы дыхания есть у майского жука? **3.** Как устроена кровеносная система майского жука? Какие функции она выполняет? **4.** Присущ ли майским жукам половой диморфизм? Докажите. **5.** Длина самого большого жука — дровосека-титана — 22 см. Какие особенности строения мешают насекомым достигать ещё бóльших размеров?

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

§ 23. Поведение насекомых. Размножение и типы развития

Вспомните: **1.** Какие виды размножения вы знаете? **2.** Какую роль в жизни животного играет размножение? **3.** Что означает понятие «половой диморфизм»?

Поведение насекомых. Одной из врождённых форм поведения насекомых является двигательная реакция относительно источника раздражения. Раздражителем выступает температура, свет, химическое вещество. Реакция может быть *положительной* (движение происходит к источнику раздражения) и *отрицательной* (движение происходит от раздражителя). Например, утром или вечером мухи сидят на освещённых солнцем местах, прогревая своё тело (положительная реакция на тепло), а когда солнце припекает, они прячутся в тени (отрицательная реакция на тепло). Из-за особенностей зрения ночные бабочки летят ночью на свет или огонь (положительная реакция на свет). При включении света ночью тараканы разбегаются в разные стороны (отрицательная реакция на свет).

Ярким примером врождённой формы поведения является способность хищных насекомых (стрекозы, богомолы) преследовать любой объект, который приходит в движение и напоминает им добычу. При толчке или падении многие жуки, бабочки, гусеницы прекращают двигаться, прижимают конечности к телу и притворяются мёртвыми, то есть становятся менее заметными и привлекательными для хищников.



Самец Самка

Рис. 57. Половой диморфизм на примере жука-оленя

У насекомых существуют различные средства общения: звуковые и световые сигналы, выделение биологически активных веществ, двигательные реакции. Они помогают насекомым обмениваться информацией и присущи, прежде всего, тем насекомым, которые живут большими группами или семьями (пчёлы, муравьи, осы). Таких насекомых называют общественными.

Размножение. Насекомые — раздельнополые животные. У многих видов самцы и самки отличаются особенностями строения, размерами или окраской, то есть насекомым присущ половой диморфизм. Например, самцы жука-оленя имеют удлинённые верхние челюсти — так называемые рога (рис. 57). Перед

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

спариванием самцы сражаются за самок: один самец пытается схватить другого «рогами» и сбросить с дерева. Побеждённый самец улетает.

Оплодотворение у насекомых внутреннее. Самки откладывают оплодотворённые яйца (рис. 58), в редких случаях рождают живых личинок (тли, некоторые виды мух, жуков). У некоторых насекомых самки имеют на заднем конце тела специальный орган для откладывания яиц — *яйцеклад*. Яйца покрыты плотной оболочкой и содержат внутри большой запас питательных веществ. Иногда кладка яиц покрывается различными защитными образованиями. Например, самки разных видов бабочек защищают кладку ядовитыми волосками со своего брюшка.



Рис. 58. Самка божьей коровки, откладывающая яйца

Размножение некоторых насекомых происходит путём откладывания неоплодотворённых яиц. Например, самцы медоносной пчелы развиваются только из неоплодотворённых яиц.

Типы развития. У большинства насекомых развитие непрямое. В процессе индивидуального развития насекомого происходит ряд существенных перестроек организма — метаморфозов (превращений). У разных групп насекомых метаморфоз может быть полным или неполным.

При развитии с ***неполным метаморфозом*** (рис. 59) из *яйца* появляется *личинка*, по внешнему строению напоминающая взрослую особь. Такая личинка питается, линяет, растёт и развивается. После последней линьки она превращается во *взрослое насекомое*. Развитие с неполным метаморфозом характерно, например, для стрекоз, клопов, кузнечиков.

Жуки, бабочки, мухи, осы, блохи развиваются с полным метаморфозом. Личинки таких насекомых значительно отличаются внешне



Кладка яиц Личинки на разных стадиях развития Взрослое насекомое

Рис. 59. Схема развития с неполным метаморфозом

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

от взрослых особей (рис. 60). У них нет крыльев, сложных глаз, укорочены или отсутствуют конечности, нередко формируются особые личиночные органы (например, личиночная стадия бабочек — гусеница — на брюшке имеет ложные ножки). Кроме того, личинки и взрослые насекомые могут отличаться образом жизни и типом питания. Личинка насекомых, развивающихся с ***полным метаморфозом***, интенсивно питается, линяет и растёт. Через несколько линек она превращается в ***куколку***. Животное на стадии куколки неподвижно. Внутри куколки происходит перестройка организма, и взрослое насекомое, выходящее из неё, значительно отличается от личинки. Стадия куколки имеет продолжительность от 6–10 дней до нескольких месяцев. Эта стадия важна в жизни насекомых, поскольку в состоянии куколки они не питаются, что позволяет им пережить неблагоприятные периоды. Таким образом, у насекомых, развивающихся с полным метаморфозом, четыре стадии развития: яйцо, личинка, куколка и взрослое насекомое.

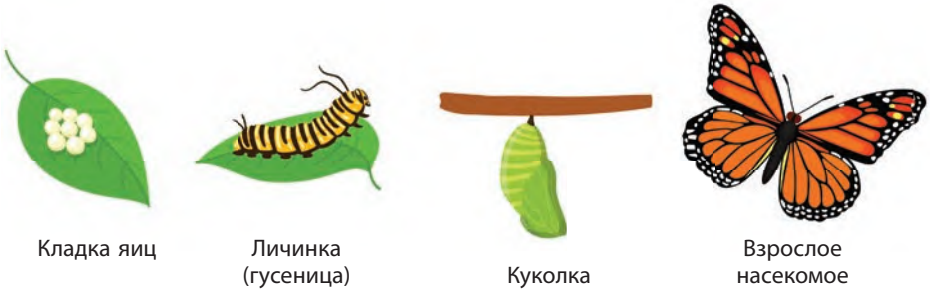


Рис. 60. Схема развития с полным метаморфозом

Интересен цикл развития *майского жука*. Оплодотворённые самки зарываются в почву и там откладывают яйца. Из яиц к концу лета выходят личинки, которые питаются перегноем. Осенью личинки залезают глубоко в почву и зимуют. Весной следующего года они поднимаются к поверхности почвы, где в течение лета питаются корнями злаков и других травянистых растений. Зиму личинки опять проводят в глубине почвы. Следующим летом (на третий год развития) выросшие личинки в процессе питания могут повреждать корни кустарников и деревьев. Перезимовав третий раз, личинки в конце весны превращаются в куколок. К осени из куколок выходят жуки и остаются зимовать в земле (рис. 61). Только следующей весной, на пятый год развития, они выбираются на поверхность. Массовый лёт майского жука бывает не каждый год.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

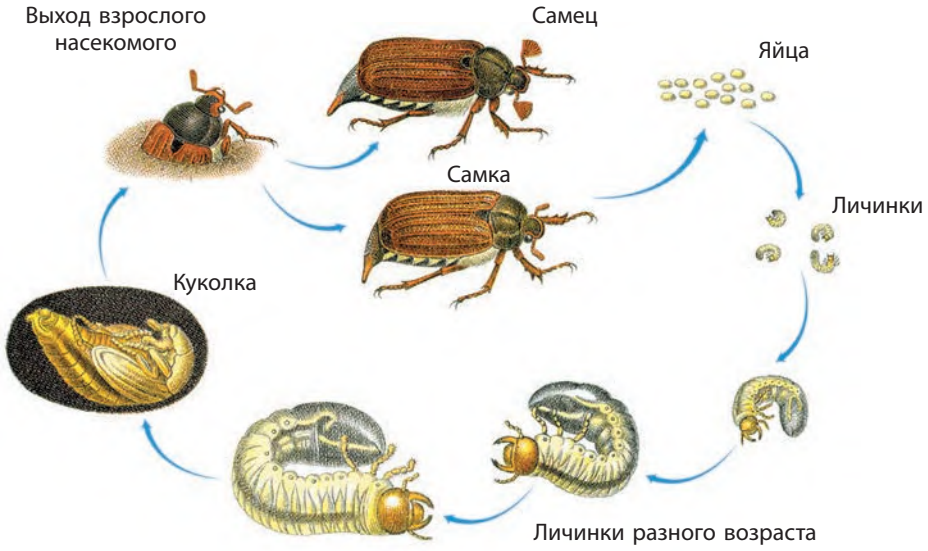


Рис. 61. Цикл развития майского жука

Повторим главное. Развитие насекомых может проходить с полным и неполным метаморфозом. Выделяют три стадии развития насекомых с неполным метаморфозом: яйцо, личинка и взрослое насекомое. Насекомые с полным метаморфозом проходят четыре стадии развития: яйцо, личинка, куколка и взрослое насекомое.

Вопросы и задания. **1.** Назовите формы поведения насекомых. **2.** Какую роль в яйце насекомых играют питательные вещества? **3.** Как происходит развитие насекомых с полным и неполным метаморфозом? **4.** Подумайте и назовите преимущества в развитии насекомых с полным и неполным метаморфозом. **5.** Какое значение имеет стадия куколки в развитии насекомых?

§ 24. Насекомые с неполным метаморфозом

Вспомните: **1.** Какие систематические единицы используются в классификации животных? **2.** К какому типу и классу относятся животные, о которых вы узнали на предыдущем уроке? **3.** Как происходит развитие насекомых с неполным превращением?

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Рис. 62. Стрекоза обыкновенная

Отряд Стрекозы включает в себя более 6 тыс. видов насекомых (рис. 62, ф-17). В их строении выделяют крупную голову, грудь, две пары крыльев, удлинённое брюшко. Места обитания стрекоз — заболоченные луга, болота, берега водоёмов. Стрекозы — хищники.

Особенности строения стрекоз. Голова подвижно соединена с грудью. На голове находятся два больших фасеточных глаза. Благодаря особому их расположению, стрекозы имеют практически круговой обзор. Ротовой аппарат грызущего типа. Он снабжён хорошо развитыми зазубренными челюстями, позволяющими измельчать пойманную добычу.

Развитие стрекоз происходит в воде. Самка откладывает туда оплодотворённые яйца. Из яйца стрекозы появляется личинка — *наяда*, продолжающая развиваться под водой. У наяды жаберное дыхание. Личинка — хищник. Плавать она не может, поэтому ползает по дну и подводным частям растений в поисках добычи. Во время роста у личинки начинают отрастать крылья. Для последней линьки она выбирается из воды. Спустя час после линьки стрекоза готова к полёту. Продолжительность жизни стрекоз от 2 до 10 месяцев.

Значение стрекоз. Личинки и взрослые особи — активные хищники. Стрекозы ловят добычу (комаров и мух) в полёте. Личинки уничтожают мелких животных, являющихся кормом для рыб, а более крупные экземпляры сами нападают на мелких рыб. Стрекозы являются промежуточными хозяевами некоторых паразитических червей.

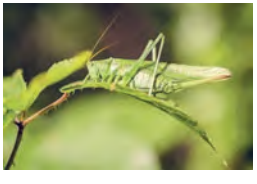
Отряд Прямокрылые насчитывает более 20 тыс. видов. Представителями являются *кузнечики*, *саранча*, *сверчки*, *медведки* (рис. 63).



Саранча азиатская



Сверчок полевой



Кузнечик зелёный



Медведка обыкновенная

Рис. 63. Представители отряда Прямокрылые

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Название насекомые получили благодаря передним крыльям (кожистым, длинным, узким и прямым), выполняющим роль надкрылий. Задние крылья широкие и перепончатые.

Особенности строения прямокрылых. Длина тела взрослой особи составляет от 2 мм до 15 см. Усики могут быть длиннее или короче тела в зависимости от вида. Ротовой аппарат грызущего типа с хорошо развитыми челюстями, позволяющими питаться разного рода пищей. Среди прямокрылых есть растительноядные, всеядные и хищники. У большинства этих насекомых задние конечности удлинённые, с хорошо развитыми мышцами. Благодаря им прямокрылые способны прыгать.

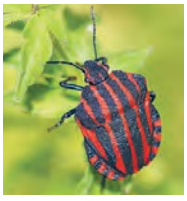
Почти все прямокрылые издают и воспринимают звуковые волны специальными органами стрекотания и слуха. Орган слуха, например, у саранчи расположен на первом сегменте брюшка, а у кузнечиков и сверчков — на передних конечностях. Аппарат для воспроизведения звука находится на надкрыльях и задних конечностях. У большинства видов он имеется в основном у самцов, реже у самок. Стрекотание является своеобразным призывом самцами самок в период полового размножения.

Значение прямокрылых. Многие прямокрылые, например *саранча марокканская*, *пустынная* и *перелётная*, являются вредителями сельскохозяйственных культур. Полчища саранчи развивают большую скорость и способны преодолевать за сутки расстояние в десятки километров, поедая на своём пути всю растительность. Большой вред культурным растениям наносят и одиночные виды прямокрылых. Медведки живут в почве и имеют мощные роющие передние конечности, с помощью которых прокладывают в земле ходы. Они подгрызают подземные части растений, повреждают корни, вследствие чего растения обычно погибают.

Подотряд Клопы включает около 40 тыс. видов. Клопы снабжены двумя парами крыльев, которые в состоянии покоя плоско сложены и прикрывают брюшко сверху. Передние крылья (надкрылья) плотные и кожистые у места прикрепления к телу, тонкие и перепончатые по краям. Задние крылья мягкие, перепончатые. У клопов имеются пахучие железы, выделения которых обладают специфическим неприятным запахом.

Среда обитания и образ жизни клопов. Места обитания клопов разнообразны. Ряд видов живёт в пресных водоёмах (например, *гладыш*

Правообладатель Адукацыя і выхаванне


Итальянский клоп


Клоп-солдатик


Гладыш обыкновенный


Щитник ягодный

Рис. 64. Представители подотряда Клопы

обыкновенный (рис. 64)). Большинство клопов обитает на суше (*итальянский клоп, клоп-солдатик, щитник ягодный* (рис. 64). Среди представителей подотряда Клопы встречаются растительноядные, хищники, виды со смешанным питанием, кровососы (например, *клоп постельный*). Ротовой аппарат колюще-сосущего типа. С его помощью клопы прокалывают ткани растений и животных.

Значение клопов. Растительноядные виды наносят вред сельскохозяйственным культурам. Повреждая листья и стебли, насекомые задерживают развитие и рост растений, снижают их урожайность и даже могут вызвать гибель. Клопы-паразиты являются переносчиками возбудителей различных заболеваний животных и человека. Хищные клопы уничтожают вредителей сельского и лесного хозяйства.

Повторим главное. Насекомым отрядов Стрекозы, Прямокрылые, подотряда Клопы и некоторым другим свойственно развитие с неполным метаморфозом. Стрекозы (как личинки, так и взрослые особи) — активные хищники. Они прожорливы и уничтожают вредных для человека насекомых. Прямокрылые — роющие или прыгающие насекомые. Среди них есть растительноядные, всеядные и плотоядные. Клопы — вредители сельскохозяйственных культур. Среди них есть хищники и кровососущие виды.

Вопросы и задания. **1.** Опишите внешнее строение стрекозы. Как происходит её развитие? **2.** Какую роль играют стрекозы в природе? **3.** Назовите особенности строения прямокрылых. **4.** Каково значение прямокрылых в жизни человека? **5.** Перечислите отличительные признаки клопов. **6.** Какую роль в жизни клопов играют пахучие железы?

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

§ 25. Насекомые с полным метаморфозом

Вспомните: **1.** Как происходит развитие насекомых с полным превращением? **2.** Какую роль играет личиночная стадия для насекомых с полным превращением?

Отряд Жесткокрылые, или ***Жуки***, включает около 400 тыс. видов насекомых. Отличительной чертой представителей этого отряда является наличие жёстких надкрыльев (видоизменённой передней пары крыльев). Надкрылья защищают спинную сторону части груди и брюшка, а также задние крылья от повреждений. Задние перепончатые крылья служат для полёта, а в покое жук складывает их под надкрылья. Ротовой аппарат жесткокрылых грызущего типа.

Образ жизни жуков. Представители жесткокрылых живут в таких средах обитания, как наземно-воздушная, почвенная, водная (например, *плавунец окаймлённый*) (рис. 65). Среди них встречаются как растительноядные (*колорадский жук*, *бронзовка золотистая* (рис. 65), *жук-носорог* (рис. ф-18), *майский жук*), так и хищники (*жужелица зернистая* (рис. 65), *божья коровка семиточечная*). Пищей жукам служат разнообразные органы и ткани растений: листья, корни, цветки, древесина, кора, плоды и семена. Многие насекомые питаются грибами. Некоторые виды потребляют разлагающиеся растительные и животные остатки (*жук-могильщик*, *жук-навозник* (рис. 66)).



Колорадский жук



Плавунец окаймлённый



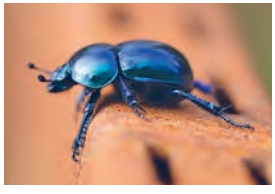
Жук-могильщик



Жужелица зернистая



Бронзовка золотистая



Жук-навозник

Рис. 65. Представители жесткокрылых

Рис. 66. Жуки — санитары природы

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Значение жуков. Обитающие в почве личинки жуков принимают участие в её рыхлении. Хищные жуки снижают численность растительноядных насекомых — вредителей сельскохозяйственных культур. Потребляя растительные и животные остатки, жуки и их личинки выступают санитарами природы. В то же время другие виды жуков и их личинки, питаясь органами и тканями растений, наносят им вред.

Отряд Чешуекрылые, или ***Бабочки***, объединяет более 150 тыс. видов. Чешуекрылые распространены широко, особенно в тропиках. Бабочки отличаются от других насекомых тем, что их крылья покрыты чешуйками (отсюда название отряда). У большинства чешуекрылых ротовой аппарат сосущего типа в виде тонкого хоботка. С его помощью насекомые пьют цветочный нектар, сок повреждённых растений и спелых фруктов. Некоторые виды бабочек не питаются в связи с отсутствием ротового аппарата. В процессе своей жизни они расходуют питательные вещества, накопленные на стадии личинки (гусеницы).

Образ жизни чешуекрылых. Бабочек условно разделяют на две группы: дневные (рис. 67, ф-19) и ночные (рис. 68). Дневные бабочки активны днём, ночные — в вечерние и ночные часы. Усики дневных бабочек булавовидной формы, а ночных — нитевидной или перистой.



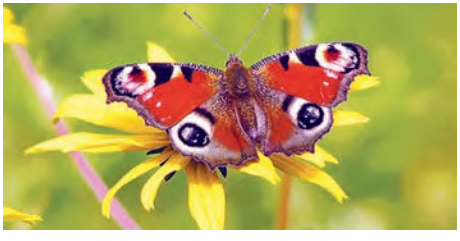
Крапивница



Лимонница обыкновенная



Орденская лента красная



Павлиний глаз

Рис. 67. Дневные бабочки



Бражник прозерпина

Рис. 68. Ночные бабочки

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Дневные бабочки во время отдыха поднимают свои широкие крылья над телом вверх. Ночные, будучи в покое, либо держат крылья плашмя, либо складывают в виде крыши или домиком.

Значение чешуекрылых. Бабочки играют существенную роль в жизни растений. С одной стороны, взрослые особи опыляют цветковые растения. С другой — гусеницы бабочек питаются листьями растений, нанося им вред.

Отряд Перепончатокрылые. Насекомые этого отряда обитают повсеместно: в наземно-воздушной, почвенной и водной средах, а также в теле других живых организмов. Изучено более 150 тыс. видов перепончатокрылых. Их представителями являются *шмели*, *осы*, *пчёлы*, *муравьи* (рис. 69) и др.

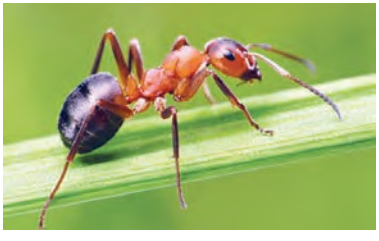
Особенности строения перепончатокрылых. Насекомые имеют две пары прозрачных перепончатых крыльев. Передние крылья крупнее задних. У некоторых представителей этой группы крылья отсутствуют, например, у рабочих муравьёв. Среди перепончатокрылых встречаются паразитические насекомые. Это *наездники* (рис. 70), самки которых откладывают яйца в тела гусениц, куколок или в яйца других насекомых. Ротовой аппарат у перепончатокрылых двух типов: грызуще-лижущий (у пчёл), грызущий (у муравьёв).



Шмель каменный



Пчела медоносная



Муравей рыжий лесной



Оса обыкновенная

Рис. 69. Представители перепончатокрылых

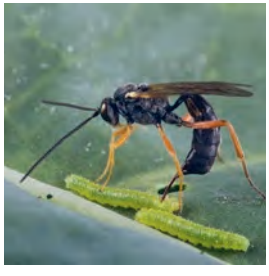


Рис. 70. Наездник, откладывающий яйца в тело гусеницы

Правообладатель Адукацыя і выхаванне


Комар обыкновенный


Муха комнатная


Слепень бычий


Овод бычий

Рис. 71. Представители двукрылых

Значение перепончатокрылых. С одной стороны, многие насекомые данного отряда являются вредителями сельского и лесного хозяйства. Например, личинки пилильщиков поражают молодые листья и плоды растений. Жалящие насекомые (осы, шершни) могут причинить вред здоровью человека. С другой стороны, перепончатокрылые приносят пользу. Пчёлы, шмели играют важную роль в процессе опыления растений. От пчёл человек получает мёд, воск, прополис, пчелиный яд. Муравьи, наездники истребляют насекомых-вредителей и их личинки.

Отряд Двукрылые насчитывает более 150 тыс. видов насекомых. Представителями отряда являются *мухи*, *комары*, *оводы*, *слепни* (рис. 71).

Особенности строения двукрылых. Размеры взрослых насекомых составляют от 2 мм до 5 см. Голова имеет округлую форму. По обеим сторонам головы расположены большие фасеточные глаза. Хорошо развита только передняя пара перепончатых крыльев. Задняя пара крыльев превращена в булавовидные *жужжальца*. Они регулируют полёт насекомого. Ротовой аппарат может быть разных типов: колюще-сосущий (у комара обыкновенного), лижущий (у мухи комнатной), колюще-режущий (у слепня).

Цикл развития *мухи комнатной* протекает следующим образом: после оплодотворения самка разыскивает места скопления разлагающихся органических остатков (навозные и мусорные кучи, помойные ямы). Там она откладывает более 100 узких беловатых яиц около 1 мм длиной. Вылупившиеся из них червеобразные личинки активно питаются и растут. Личиночная стадия длится от 3 до 5 суток. Затем личинки окукливаются. Через несколько дней из куколок выходят взрослые насекомые (рис. 72).



Рис. 72. Цикл развития мухи комнатной

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Значение двукрылых. Представители данного отряда приносят как вред, так и пользу. Мухи, комары, москиты являются переносчиками возбудителей инфекционных заболеваний человека, а жигалки, слепни — сельскохозяйственных животных. Личинки некоторых видов наносят вред растениям, а также могут паразитировать в организме человека или домашних животных (личинки овода). Многие насекомые данной группы приносят пользу, выступая опылителями растений и принимая активное участие в почвообразовании.

Повторим главное. Большинство насекомых проходит развитие с полным метаморфозом: жесткокрылые (жуки), чешуекрылые (бабочки), двукрылые, перепончатокрылые и др. Отличительной чертой жуков является наличие жёстких надкрыльев. Крылья бабочек покрыты мелкими чешуйками. Перепончатокрылые имеют две пары прозрачных перепончатых крыльев. У двукрылых задняя пара крыльев превращена в жужжальца.

Вопросы и задания. **1.** Перечислите известных вам представителей жесткокрылых. Назовите общие черты их строения. **2.** Почему большинство дневных бабочек окрашено ярко, а в окраске ночных бабочек преобладают серые тона? **3.** Назовите общие черты строения перепончатокрылых. **4.** Каких представителей отряда Двукрылые вы знаете? **5.** Каково значение представителей отрядов Жуки, Бабочки, Двукрылые и Перепончатокрылые? **6.** У насекомых некоторых видов, например бабочки шелкопряда тутового, не развиты ротовые органы, и во взрослом состоянии они не питаются. Как вы думаете, за счёт чего живут такие насекомые?

§ 26. Насекомые — вредители растений, переносчики возбудителей заболеваний, паразиты человека и животных

Вспомните: **1.** Представители каких ранее изученных типов животных наносят вред растениям? **2.** Каких паразитов человека и животных вы знаете?

Насекомые — вредители растений. Они могут наносить вред различным органам растения. Одни насекомые-вредители питаются листьями. Личинки бабочек, перепончатокрылых *(пилильщиков)*, жуков-листоедов и других насекомых при массовом размножении способны практически полностью уничтожить листья на растении, что может привести к его гибели. Личинки других насекомых-вредителей, питающиеся древесиной, прогрызают в ветках и стволах деревьев ходы, что приводит к усыханию ветвей и всего растения.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Насекомые, питаясь различными частями культурных растений, угнетают их развитие и снижают урожайность. Например, гусеницы *мотылька лугового* (рис. 73) повреждают посевы сахарной свёклы, подсолнечника, томатов, картофеля. На территории нашей страны встречается *совка капустная* (рис. 74). Её гусеницы питаются листьями капусты, свёклы, салата.

Тли (рис. 75) питаются соком растений. Они могут селиться как на дикорастущих, так и на культурных (даже комнатных) растениях. Это приводит к угнетению их роста, деформации и усыханию. Тли могут переносить вирусы, вызывающие болезни растений.

Клоп черепашка вредная (рис. 76) повреждает ещё не созревшие зёрна злаков, оставляя лишь их сморщенную оболочку. Такое зерно становится непригодным для посева и изготовления муки.

Медведка (рис. 63 на с. 90) всю жизнь проводит в почве и питается подземными частями растений.

Опасным вредителем является *колорадский жук* (рис. 65 на с. 93). Наибольший вред он наносит посадкам картофеля. В течение лета способно развиться 2–3 поколения колорадских жуков. Потомство одной особи за сезон может повредить несколько тысяч кустов картофеля.



Рис. 73. Мотылёк луговой

Колорадский жук, завезённый в Западную Европу из Америки в конце XIX — начале XX в., ввиду отсутствия естественных врагов довольно быстро расселился по всей Евразии. На территории Беларуси он появился в середине XX в.

Борьба с насекомыми — вредителями растений. Существует несколько методов борьбы с насекомыми-вредителями.

К физическому методу относят сбор личинок или яиц насекомых и ловлю наземных насекомых с помощью вырытых в грунте ловчих канавок.



Гусеница



Взрослое насекомое

Рис. 74. Совка капустная



Рис. 75. Тля гороховая

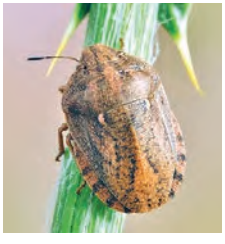


Рис. 76. Клоп черепашка вредная

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Химический метод предполагает обработку растений различными ядохимикатами, губительными для насекомых.

Агротехнический метод основан на грамотном планировании и качественном выполнении сельскохозяйственных работ. Например, сев и посадка растений должны проводиться с таким расчётом, чтобы растения успели подрасти и окрепнуть к моменту появления вредителей. Тщательная уборка урожая с полей лишает личинок пищи и приводит к их гибели. Уничтожение сорных растений, на которых происходит размножение ряда насекомых-вредителей, — ещё один из приёмов агротехнического метода.

Биологический метод — наиболее безопасный и эффективный способ борьбы с насекомыми-вредителями. Он заключается в использовании естественных врагов насекомых — паразитов (например, *наездников*) и хищников (например, *божьих коровок*). Большую помощь в борьбе с насекомыми-вредителями оказывают насекомоядные птицы. Поэтому для их привлечения в садах специально развешивают искусственные гнездовья.

Насекомые — переносчики возбудителей заболеваний, паразиты человека и животных. Некоторые насекомые (мухи, комары и др.) могут являться переносчиками возбудителей опасных заболеваний, а также паразитировать на теле человека и животных.

Мухи комнатные живут рядом с человеком. На своих конечностях и теле они могут переносить яйца аскарид и возбудителей таких опасных заболеваний, как дизентерия, брюшной тиф, холера. Африканская *муха цеце* переносит трипаносому — возбудителя смертельно опасной для человека сонной болезни.

Самка *малярийного комара* (рис. 77) является переносчиком возбудителя опасного для жизни человека заболевания — малярии.



Рис. 77. Малярийный комар

Широко известными насекомыми-вредителями являются *слепни бычьи* (рис. 71 на с. 96). От них страдает преимущественно домашний скот. Человек тоже может оказаться жертвой этих насекомых. Самки слепней перед откладыванием яиц питаются кровью. Их укусы болезненны, на месте укуса могут образоваться язвы. Самки слепней являются переносчиками возбудителей опасных заболеваний человека, домашнего скота и диких животных. Самцы не представляют опасности, поскольку кровью не питаются. Пищей им служит нектар, сок растений и сладкие выделения других насекомых.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

К опасным для человека кровососущим насекомым относится *вошь человеческая* (рис. 78), которая может быть переносчиком возбудителей сыпного тифа. *Вши* — мелкие бескрылые насекомые с уплощённым телом, небольшой головой, короткими усиками. Конечности имеют особые коготки, ими вши цепляются за волосы человека, шерсть млекопитающих, перья птиц. Укусы насекомых вызывают зуд и раздражение кожных покровов.

Блохи — бескрылые кровососущие насекомые длиной до 5 мм. Их гладкое тело сплющено с боков и приспособлено к обитанию в шерсти зверей и в перьях птиц. Голова и грудь у блох маленькие, а брюшко крупное. Благодаря задним конечностям насекомые хорошо прыгают. *Блоха человеческая* (рис. 79) может передавать человеку возбудителей таких заболеваний, как чума, туляремия.

Тараканы чёрные и *рыжие* (рис. 80) часто поселяются рядом с человеком, загрязняют и портят своими экскрементами продукты питания. На лапках и покровах тела насекомые переносят болезнетворные микроорганизмы и яйца паразитических червей. Выделения тараканов могут вызвать у людей аллергию.

Борьба с мухами и другими живущими рядом с человеком насекомыми — одно из важнейших мероприятий профилактики заболеваний, возбудителей которых они переносят. Большую роль в профилактике заболеваний играет соблюдение правил личной гигиены — мытьё рук с мылом перед едой и после посещения туалета. Следует также регулярно проводить влажную уборку жилых помещений, мыть овощи и фрукты перед их употреблением в пищу.

Эффективным методом профилактики заражения малярией является уничтожение мест размножения комаров. С этой целью осушают заболоченные водоёмы, разводят в прудах рыб, поедающих водных личинок и куколок комаров.



Рис. 78. Вошь человеческая



Рис. 79. Блоха человеческая



Таракан рыжий Таракан чёрный

Рис. 80. Тараканы

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Повторим главное. Для борьбы с насекомыми-вредителями используют физические, химические, агротехнические и биологические методы борьбы. Среди насекомых встречаются вредители растений, кровососущие виды, переносчики возбудителей опасных заболеваний человека и животных, паразиты. Соблюдение правил личной гигиены и регулярная влажная уборка жилых помещений — один из способов профилактики инфекционных заболеваний.

Вопросы и задания. **1.** Назовите насекомых — вредителей растений. Какие части растений могут повреждаться насекомыми? **2.** Какие, по вашему мнению, средства борьбы с насекомыми-вредителями наиболее эффективны? Почему? **3.** Почему нельзя уничтожить всех насекомых-вредителей, несмотря на вред, причиняемый ими сельскому хозяйству? **4.** Назовите насекомых, которые являются переносчиками возбудителей заболеваний человека. **5.** Какие меры профилактики заболеваний, возбудителей которых переносят насекомые, необходимо соблюдать?

Биологические рекорды

- Самое длинное насекомое — *палочник*, обитающий на острове Борнео, его длина может достигать 54,6 см.
- Самое маленькое насекомое — *жук-перистокрылка*. Его длина составляет всего 0,3–0,4 мм.
- Самое тяжёлое насекомое — *жук-голиаф*, обитающий в Экваториальной Африке, его масса может достигать 100 г.
- Самое лёгкое насекомое — *вошь полосатая* массой 0,005 мг.

§ 27. Использование насекомых человеком. Коллекционирование и охрана насекомых

Вспомните: **1.** Какие насекомые живут большими группами или семьями? **2.** Как вы понимаете смысл слова «коллекционирование»?

С древних времён человек пользовался продуктами, производимыми некоторыми насекомыми. В настоящее время такие насекомые, как пчела медоносная и шелкопряд тутовый, одомашнены человеком и имеют большое хозяйственное значение.

Пчеловодство. *Пчела медоносная* — один из основных опылителей цветковых растений. Крупная семья пчёл насчитывает до 100 тыс. особей, которые живут в улье. В улье большинство насекомых — рабочие пчёлы. Это бесплодные самки, у которых в брюшке имеются железы, вырабатывающие пчелиный яд, а видоизменённый яйцеклад служит

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Рис. 81. Рабочие пчёлы и матка в улье

жалом. Рабочие пчёлы чистят улей, собирают нектар, ухаживают за маткой и личинками, охраняют улей от врагов. Живут они один сезон (менее года). В пчелиной семье главная пчела — матка, она откладывает яйца. Матка крупнее рабочих пчёл. Живёт около 5 лет (рис. 81). Весной в пчелиной семье появляется несколько десятков самцов — трутней. Трутни развиваются из неоплодотворённых яиц, а рабочие пчёлы и матка — из оплодотворённых. Никакого участия в работе пчелиной семьи трутни не принимают, основная их задача — оплодотворение матки. Осенью рабочие пчёлы изгоняют трутней из улья, и они погибают.

Вся забота об улье лежит на рабочих пчёлах. На протяжении жизни каждая рабочая пчела меняет несколько «профессий»: она строит соты, чистит ячейки, кормит личинок, вентилирует и охраняет улей, собирает нектар и др. Пчёлы, как и некоторые другие насекомые (например, муравьи), общаются друг с другом языком прикосновений и с помощью выделяемых веществ. Но только у пчёл есть особый «язык танца»: пчела, которая обнаружила много нектара (поляну цветов, например), возвратившись в улей, начинает совершать особые движения и перемещения, похожие на танец. В этом танце она передаёт информацию о направлении и расстоянии до места, богатого нектаром.

На нижней стороне брюшка рабочей пчелы находятся железы, вырабатывающие воск. Из него пчёлы строят соты. У рабочих пчёл имеется своеобразное расширение пищевода — медовый зобик. Из собранного с цветков нектара, который прошёл через зобик, образуется основной запас пищи пчелиной семьи — мёд. Мёдом пчёлы наполняют ячейки сот.

На задней паре конечностей пчелы находится собирательный аппарат — корзиночка и щёточка. Пчела щёточкой счищает с тела налипшую пыльцу цветков, трёт одной задней конечностью о другую. Таким образом пчела формирует комочек пыльцы и помещает его в корзиночку. Далее переносит его в улей. Пропитанная мёдом пыльца, называемая пергой, служит пищей для личинок пчёл. Перелетая с одного цветка на другой, пчёлы способствуют перекрёстному опылению растений.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Мёд — полезный продукт, который подавляет воспалительные процессы и способствует заживлению ран. В его состав входит большое количество легкоусвояемых организмом человека углеводов, микро- и макроэлементов, витаминов.

Перга укрепляет иммунитет, повышает физическую и умственную деятельность, замедляет процесс старения организма.

Пчелиный воск используется для изготовления восковых сотовых рамок, прививочного воска для растений в садоводстве, в производстве свечей и лыжных мазей.

Пчелиный яд применяется для лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата, нервной системы и сосудов.

Шелководство. Единственное полностью одомашненное насекомое, не встречающееся в природе в диком виде, — *шелкопряд тутовый*. Самки данного вида не летают. Взрослое насекомое — толстая бабочка с беловатыми крыльями размахом до 6 см (рис. 82). Гусеницы шелкопряда тутового питаются только листьями шелковицы (тутового дерева).



Гусеницы и коконы



Взрослое насекомое

Рис. 82. Шелкопряд тутовый

Бабочка *шелкопряда тутового* была одомашнена в Китае много веков назад. В настоящее время селекционеры вывели несколько десятков пород, различающихся по длине, прочности и окраске производимой ими шёлковой нити.

Самки шелкопряда тутового откладывают яйца (до 600 яиц), которые называются греной. Из них появляются гусеницы. Гусениц в специальных помещениях выкармливают листьями шелковицы. При окукливании каждая гусеница в течение трёх суток плетёт кокон из очень тонкой шёлковой нити, длина которой может достигать 1,5 км. Нить вырабатывается особой железой шелкопряда. Готовые коконы шелководы собирают, а потом специальными машинами разматывают шёлковые нити. Часть коконов оставляют для выведения бабочек.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Рис. 83. Шелководство

Шёлк используется для производства натуральных шёлковых тканей и хирургических нитей (рис. 83).

Коллекционирование насекомых. Благодаря разнообразию видов, размеров, форм и окраски насекомые являются одним из наиболее популярных объектов для коллекционирования.

Энтомологическая коллекция (рис. 84) — собрание насекомых, отобранных по определённым признакам, засушенных и наколотых энтомологической булавкой, хранящихся в специальных коробках и снабжённых этикеткой о месте сбора насекомого.

Энтомологические коллекции бывают частными и научными. Частные коллекции носят любительский характер и ориентируются на разнообразие и эффектность собранных экземпляров. Научные коллекции хранятся в фондах музеев, университетов, научно-исследовательских институтов. Их собирают научные работники, которые проводят специализированные фаунистические, эволюционные и экологические исследования насекомых. Научные коллекции бывают выставочными (предназначены для всеобщего обзора) и фондовыми (доступ к ним имеют только научные сотрудники). Энтомологические коллекции могут использоваться в качестве учебных пособий. В этом случае они называются учебными.

Коллекция, собранная и смонтированная по определённым правилам, имеет большую научную ценность. При отлове насекомых для энтомологической коллекции необходимо учитывать, что численность некоторых насекомых уменьшается из года в год.

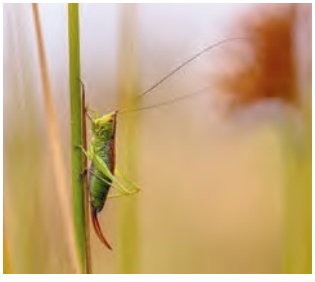


Рис. 84. Научная энтомологическая коллекция

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Охрана насекомых. Причиной исчезновения некоторых видов насекомых является нарушение экологического состояния среды их обитания. Вырубка лесов, осушение пойменных лугов, выкос травы, выжигание растительности весной, неразумное и неправильное использование ядохимикатов в борьбе с вредителями — это далеко не полный список действий человека, пагубно влияющих на численность многих видов насекомых.

В Красную книгу Республики Беларусь включено 8 видов стрекоз (*дедка рогатый* (рис. 85) и др.), 3 вида прямокрылых (*мечник короткокрылый* (рис. 85) и др.), 9 перепончатокрылых (*пчела-плотник* (рис. 85) и др.) и более 30 видов бабочек (*бражник прозерпина* и др.) и жуков (*жук-олень* и др.). Для охраны растительного и животного мира создаются охраняемые территории.



Мечник короткокрылый



Дедка рогатый



Пчела-плотник

Рис. 85. Виды насекомых, охраняемых в Беларуси

Повторим главное. Пчела медоносная и шелкопряд тутовый — одомашненные виды насекомых. Пчёлы снабжают человека такими полезными веществами, как мёд, воск, перга и пчелиный яд. Шелкопряда тутового человек разводит с целью получения натурального шёлка. Насекомые являются наиболее популярной группой животных для частных и научных коллекций. В местах обитания исчезающих насекомых создаются охраняемые территории.

Вопросы и задания. **1.** Назовите особенности развития членов пчелиной семьи и их функции. **2.** На какой стадии развития шелкопряда тутового образуется шёлковая нить? **3.** Назовите причины коллекционирования насекомых. **4.** Почему многие виды насекомых находятся под охраной государства? Выскажите предположение: что произойдёт, если все насекомые исчезнут с нашей планеты? **5.** Для проверки знаний по § 21–27 выполните тестовое задание.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

Основные признаки представителей *класса Насекомые*	
Образ жизни	Свободноживущий, редко — паразитический
Общие черты строения	Голова, грудь и брюшко. На голове — пара усиков. На груди — три пары ходильных конечностей. У большинства имеются крылья
Покровы тела	Хитинизированная кутикула
Пищеварительная система	Передний отдел (рот, глотка, пищевод, желудок), средний отдел кишечника и задний отдел кишечника. Ротовой аппарат грызущего, колюще-сосущего, сосущего, лижущего или других типов
Дыхательная система	Трахеи
Кровеносная система	Незамкнутая. Сердце и кровеносные сосуды
Нервная система	Окологлоточное нервное кольцо, брюшная нервная цепочка и отходящие от них нервы
Органы чувств	Орган зрения: фасеточные глаза; простые глаза. Орган осязания и вкуса: щупики. Орган обоняния: усики
Выделительная система	Мальпигиевы сосуды
Половая система	Раздельнополые. Оплодотворение внутреннее. Развитие непрямое с полным или неполным метаморфозом

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

ГЛАВА 8



ТИП ХОРДОВЫЕ

Вы узнаете: Среды обитания и распространение хордовых животных в природе. Отличительные черты строения и многообразие хордовых животных.

Представители **типа Хордовые** — это высокоорганизованные животные с двусторонней симметрией тела, существенно отличающиеся друг от друга по своему внешнему виду, строению и образу жизни. Они освоили водную, почвенную и наземно-воздушную среды обитания и хорошо вам известны. Это рыбы, змеи, птицы, мыши, волки, медведи и многие другие животные. Хордовые насчитывают около 60 тыс. видов.

§ 28. Хордовые животные: общие признаки строения, роль в природе и значение в жизни человека

Вспомните: 1. Какие особенности строения у беспозвоночных животных? **2.** Что такое наружный скелет? Какие функции он выполняет?

Общие признаки строения хордовых. Всех хордовых животных объединяет наличие общих характерных черт организации.

1. ***Хорда*** — внутренний плотный упругий тяж, расположенный вдоль спинной стороны тела животного. Она выполняет опорную функцию и способствует поддержанию формы тела. У некоторых животных хорда сохраняется в течение всей жизни. У большинства хордовых хорда присутствует на зародышевой стадии развития, а у взрослых животных замещается позвоночником.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

2. Центральная нервная система, которая представлена ***нервной трубкой***. Нервная трубка расположена над хордой. У позвоночных животных на зародышевой стадии развития из переднего отдела нервной трубки формируется ***головной мозг***.

3. Пищеварительная трубка, которая расположена под хордой. Передний отдел пищеварительной трубки (глотка) сообщается с внешней средой посредством жаберных щелей. У одних хордовых жаберные щели сохраняются на протяжении всей жизни, а у других имеются только в период зародышевого развития.

4. Замкнутая кровеносная система: кровь движется по сосудам и не изливается в полость тела. Сердце (или заменяющий его сосуд) расположено на брюшной стороне тела под пищеварительной трубкой. Сердце может быть двух-, трёх- или четырёхкамерным.

Тип Хордовые делят на три подтипа. Вы познакомитесь с представителями только двух **подтипов**: **Бесчерепные** и **Позвоночные**. К бесчерепным относятся животные ***класса Ланцетники***. К позвоночным принадлежит большинство хордовых животных. Познакомимся с представителями ***классов Лучепёрые рыбы***, ***Хрящевые рыбы***, ***Земноводные***, или ***Амфибии***, ***Пресмыкающиеся***, или ***Рептилии***, ***Птицы***, ***Млекопитающие***.

Роль хордовых в природе. Представители типа Хордовые играют важную роль в природных экосистемах. Они являются составляющими цепей питания разнообразных сообществ живых организмов. Хордовые способствуют распространению растений (птицы, грызуны), сдерживают рост численности других животных (жабы, летучие мыши, волки). Также они участвуют в улучшении структуры почвы, обогащая её кислородом (землеройки, кроты).

Значение хордовых в жизни человека. Трудно представить жизнь человека без хордовых животных. Многие виды рыб, птиц и млекопитающих служат источником белковой пищи, ценного меха, кожи, поэтому они являются объектами промысловой охоты и искусственного разведения. Домашние питомцы помогают человеку в его повседневной жизни: собаки охраняют жилище, кошки охотятся на вредителей домашнего хозяйства. Одни виды хордовых являются объектами лабораторных исследований (лягушки, крысы, мыши, кролики), других разводят с эстетической целью (аквариумные рыбки, попугаи).

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Повторим главное. Тип Хордовые — многочисленная группа высокоорганизованных животных с двусторонней симметрией тела. Общей чертой их организации является наличие: 1) хорды, 2) центральной нервной системы (представлена нервной трубкой), 3) пищеварительной трубки, 4) замкнутой кровеносной системы. Хордовые играют важную роль в природе и имеют огромное значение в жизни человека.

Вопросы и задания. **1.** Каких животных относят к типу Хордовые? **2.** Назовите общие признаки строения хордовых животных. **3.** Почему хордовых считают высокоорганизованными животными? **4.** Какую роль играют хордовые животные в природе? **5.** Какое значение имеют хордовые животные в жизни человека?

§ 29. Ланцетник: среда обитания, особенности внешнего и внутреннего строения

Вспомните: **1.** Какие органы дыхания существуют у животных, обитающих в воде? **2.** Какие ещё приспособления к водному образу жизни вы знаете?

К **подтипу Бесчерепные** относится только один ***класс Ланцетники***, который насчитывает около 30 видов. Ланцетники обитают в умеренных и тёплых морях на небольшой глубине, в местах с чистым песчаным дном (рис. 86). Животные зарываются в грунт, выставив наружу передний конец тела.

Особенности внешнего строения. Сжатое с боков и заострённое с обоих концов тело *ланцетника* имеет длину 4–8 см. Вдоль спины тянется низкий спинной плавник (кожная складка), который переходит в хвостовой плавник, похожий на хирургический инструмент — ланцет (отсюда название животного). Кожные покровы представлены однослойным эпителием и покрыты снаружи кутикулой. Кутикула защищает тонкую кожу ланцетника от повреждений. Покровы тела гладкие и прозрачные.



Рис. 86. Ланцетник обыкновенный

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

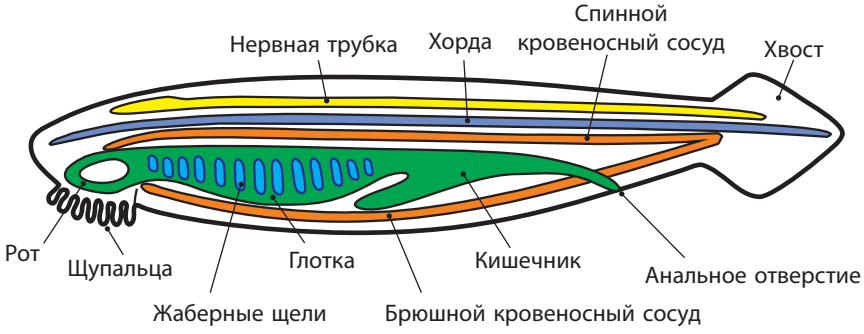


Рис. 87. Схема внутреннего строения ланцетника обыкновенного

Особенности внутреннего строения. Функцию скелета выполняет хорда (рис. 87) — хорошо развитый упругий тяж, который у ланцетника сохраняется в течение всей жизни. Хорда тянется от переднего конца тела животного до хвоста, служит опорой мышцам и придаёт телу упругость. По обе стороны от хорды расположены две продольные мышечные ленты, состоящие из многочисленных сегментов мышечной ткани. Такие мышцы позволяют ланцетнику совершать однообразные движения тела, благодаря чему животное плавает и зарывается в грунт.

Пищеварительная система. Питание у ланцетника пассивное. *Рот* окружён венчиком щупалец, препятствующих попаданию внутрь крупных частиц. *Жаберные щели* (рис. 87) глотки отделены друг от друга тонкими перегородками, покрытыми реснитчатым эпителием. Реснички создают ток воды. С током воды пищевые частицы (мелкие животные и растительные организмы) попадают в рот, затем в глотку, где отфильтровываются, и далее — в *кишечник*. Кишечник имеет слепой вырост, выполняющий функцию печени. Непереваренные остатки пищи выводятся наружу через *анальное отверстие*, расположенное на брюшной стороне тела у хвостового плавника (рис. 87).

Дыхательная система. Вода, поступающая в рот и глотку ланцетника, выводится наружу через *жаберные щели*. Снаружи они прикрыты складками кожи, защищающими органы дыхания животного от повреждений и засорения при зарывании в грунт. Ткани глотки вокруг жаберных щелей обильно снабжены сетью кровеносных сосудов. В кровеносных сосудах происходит газообмен: из воды в кровь поступает кислород, а из крови в воду — углекислый газ.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Кровеносная система состоит из *спинного* и *брюшного кровеносных сосудов* (рис. 87) и отходящих от них мелких сосудов. Сердце у ланцетника отсутствует. Движение крови происходит благодаря сокращению стенок брюшного кровеносного сосуда. Кровь бесцветная.

Нервная система представлена нервной трубкой (рис. 87), состоящей из нервных клеток. От нервной трубки отходят многочисленные нервы к внутренним органам и поверхности тела. Головной мозг отсутствует. Органы чувств представлены светочувствительными клетками, расположенными по всей длине нервной трубки. Эти клетки способны воспринимать световые раздражения, проникающие внутрь через прозрачные покровы тела животного.

Выделительная система. Органы выделения ланцетника представляют собой короткие изогнутые трубочки, схожие по строению с метанефридиями кольчатых червей. Они располагаются вдоль глотки и выводят побочные продукты обмена веществ в околожаберную полость.

Размножение и развитие. Ланцетники — раздельнополые животные. Их многочисленные половые железы не имеют выводных протоков. Созревшие половые клетки из половых желёз попадают в околожаберную полость и далее в воду, где происходит процесс ***наружного оплодотворения***. Из оплодотворённых яиц развиваются личинки, которые несколько месяцев живут в толще воды, после чего переходят к придонному образу жизни. Таким образом, развитие у ланцетника непрямое (со стадией личинки).

Повторим главное. Функцию скелета у ланцетника выполняет хорда. Мышечная система позволяет совершать только примитивные движения. Кровеносная система замкнутая. Сердце и головной мозг отсутствуют. Нервная система представлена нервной трубкой. Передний отдел пищеварительной системы — глотка — пронизана жаберными щелями. Развитие ланцетника непрямое (со стадией личинки).

Вопросы и задания. **1.** Какие признаки строения ланцетника сближают его с беспозвоночными животными? **2.** В чём выражается более высокая организация ланцетника по сравнению с беспозвоночными животными? **3.** Какое строение имеет пищеварительная система ланцетника? **4.** Чем кровеносная система ланцетника отличается от кровеносной системы членистоногих? **5.** Как происходит размножение и развитие ланцетника?

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

§ 30. Класс Лучепёрые рыбы: внешнее строение, скелет и мышечная система

Вспомните: **1.** Какие физические свойства воды вам известны из курса химии и физики? **2.** Какие виды рыб вы знаете?

Рыбы — водные животные, приспособившиеся в процессе эволюции к жизни в пресных и солёных водоёмах. Согласно современной классификации, эта группа животных объединяет представителей ***классов Лучепёрые рыбы***, ***Хрящевые рыбы*** и нескольких других классов. В настоящее время насчитывается более 35 тыс. видов рыб. Большинство из них (около 20 тыс. видов) относится к ***классу Лучепёрые рыбы***.

С внешним и внутренним строением лучепёрых рыб ознакомимся на примере *окуня речного* (рис. 89).

Внешнее строение. Окраска покровов окуня зависит от места обитания. Его можно встретить в реках, озёрах, прудах и водохранилищах. Спинная сторона тёмная, зеленоватого цвета, брюшная сторона — светлая, желтоватая. На боках имеются вертикальные тёмные полосы. Такая окраска тела рыбы позволяет ей маскироваться среди зарослей водной растительности.

Окраска тела рыб может быть самой разнообразной и зависит от пигментных клеток кожи. У большинства рыб спина темнее брюха, что позволяет им быть менее заметными на тёмном фоне дна, если смотреть сверху. Более светлое брюхо делает рыбу менее заметной на светлом фоне поверхности воды, если смотреть снизу (рис. 88).

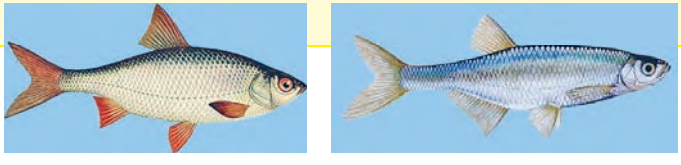


Рис. 88. Окраска тела рыб

Тело окуня состоит из трёх отделов: *голова* плавно переходит в *туловище*, которое постепенно сужается в *хвост* (рис. 89). Такая форма тела уменьшает сопротивление воды при движении и называется обтекаемой.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

У рыб, обитающих в толще воды, тело обычно сплющено с боков, а у рыб, ведущих придонный образ жизни, — в спинно-брюшном направлении.



Рис. 89. Внешнее строение окуня речного

Характерным признаком рыб является наличие плавников: парных *грудных* и *брюшных*, непарных *спинного*, *хвостового* и *анального* (рис. 89). У окуня и некоторых других видов рыб имеются два спинных плавника, расположенных друг за другом.

На передней части головы окуня находятся небольшие отверстия — *ноздри*, ведущие в орган обоняния. По бокам головы расположены *глаза*. Поскольку рыбы являются водными обитателями, веки у них отсутствуют. Окружающая вода смачивает поверхность глаз и смывает с них инородные частицы. Голова рыбы заканчивается парой подвижных *жаберных крышек* (рис. 89).

Туловище и хвост окуня покрыто тонкими плоскими костными пластинками — ***чешуёй***. Передней частью пластинки погружены в кожу, а выступающие задние части подобно черепице налегают друг на друга (рис. 90). С ростом рыбы чешуя увеличивается в размере. Снаружи она покрыта слоем слизи, выделяемой кожными железами. Слизь уменьшает трение тела рыбы о воду и служит защитой от болезнетворных бактерий.



Рис. 90. Черепицеобразное расположение чешуи

Скелет. В состав скелета входят: *череп*, *позвоночник*, скелет парных плавников (кости *плечевого пояса* и *плавниковые лучи*, кости *тазового пояса* и *плавниковые лучи*) и скелет непарных плавников

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

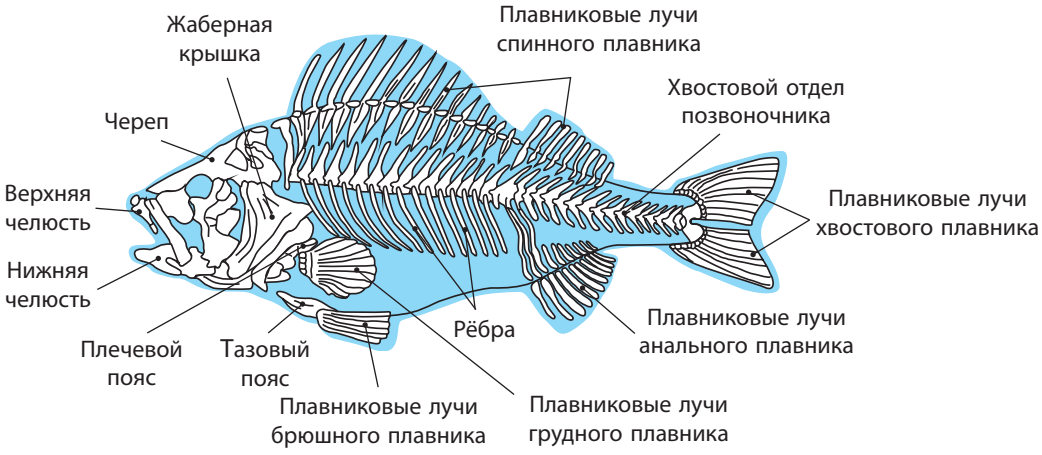


Рис. 91. Скелет окуня речного

(плавниковые лучи) (рис. 91). Каждый плавник состоит из тонкой кожной перепонки, поддерживаемой костными плавниковыми лучами.

Череп окуня состоит из двух отделов: лицевого и мозгового. Основные кости лицевого отдела — *верхняя* и *нижняя челюсти*, жаберные дуги и *жаберные крышки*. Кости верхней челюсти неподвижны. Нижняя челюсть подвижна. Кости мозгового отдела плотно прилегают друг к другу и служат защитой головному мозгу. Череп неподвижно соединён с позвоночником (рис. 91).

Позвоночник подразделяется на туловищный и хвостовой отделы. Он образован многочисленными отдельными подвижно соединёнными костями — позвонками. Каждый позвонок состоит из *тела* и *верхней дуги*, заканчивающейся длинным *верхним отростком* (рис. 92). Верхние дуги вместе с телами позвонков образуют *позвоночный канал*, в котором находится спинной мозг. В туловищном отделе к обеим сторонам позвонков прикрепляются *рёбра* (рис. 91, 92). В хвостовом отделе рёбер нет. Хвостовые позвонки имеют нижнюю дугу, заканчивающуюся длинным нижним отростком.

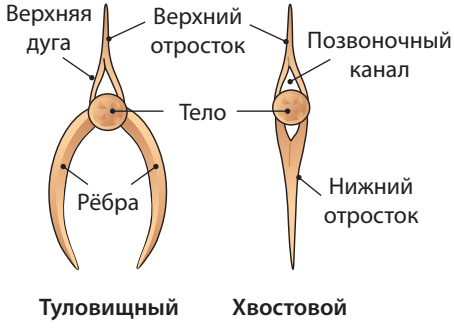


Рис. 92. Позвонки окуня речного

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Скелет парных грудных и брюшных плавников представлен многочисленными костями. Опорой для грудных плавников служит *плечевой пояс*, состоящий из лопаток и коракоидов (вороньих костей). Опорой для брюшных плавников является слаборазвитый *тазовый пояс*, кости которого свободно лежат в толще брюшных мышц рыбы. Скелет непарных плавников образован множеством удлинённых косточек, закреплённых в толще мышц (рис. 91).

Мышечная система. Под кожей окуня расположены прикреплённые к костям мышцы, образующие мускулатуру. Лучше всего развиты мышцы на спинной стороне тела и в хвостовом отделе. Они состоят из соединённых друг с другом сегментов и образуют мышечные ленты. Благодаря сокращению и расслаблению мышц тело рыбы совершает волнообразные движения. Отдельные пучки мышц крепятся к костям черепа и приводят в движение нижнюю челюсть и жаберные крышки.

Передвижение окуня. Большую роль в передвижении рыбы играют плавники. Хвост вместе с хвостовым плавником участвует в движении вперёд. Спинной и анальный плавники препятствуют вращению тела, помогая окуню сохранять вертикальное положение. Парные грудные и брюшные плавники служат для торможения и поддержания равновесия тела, позволяют рыбе совершать повороты при движении, помогают осуществлять погружение и всплытие.

Повторим главное. Тело окуня речного состоит из трёх отделов: головы, туловища и хвоста. Оно покрыто чешуёй и слизью. Окраска тела рыбы зависит от места обитания. В состав скелета входят: череп, позвоночник, скелет парных плавников (кости плечевого пояса и плавниковые лучи, кости тазового пояса и плавниковые лучи) и скелет непарных плавников (плавниковые лучи). Мышечная система туловища и хвоста состоит из сегментов, образующих мышечные ленты. Плавники помогают рыбе двигаться вперёд (хвостовой), сохранять вертикальное положение (спинной и анальный), тормозить и поддерживать равновесие, поворачивать тело, погружаться и всплывать (парные грудные и брюшные).

Вопросы и задания. **1.** Почему окунь речной имеет тёмноокрашенную спинную и светлую брюшную стороны? **2.** Назовите отделы тела окуня речного. **3.** Какие функции выполняет чешуя? **4.** Из каких отделов состоит скелет окуня речного? **5.** Почему окунь речной, в отличие от ланцетника, имеет более развитую мышечную систему?

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

§ 31. Внутреннее строение окуня речного

Вспомните: **1.** Представители каких ранее изученных типов животных имеют замкнутую кровеносную систему? **2.** Какие особенности строения пищеварительной системы имеют животные-паразиты?

Пищеварительная система. Рыбы питаются разнообразной пищей: водными растениями, водорослями, червями, личинками насекомых, моллюсками и другими рыбами. Окунь речной — хищник. Он захватывает пищу челюстями, вооружёнными мелкими острыми зубами. Они служат для удержания добычи. После заглатывания пища проходит через *глотку* в *пищевод* и далее попадает в *желудок*. Железы стенок желудка выделяют желудочный сок, под действием которого начинается пищеварение. Частично переваренная пища поступает в *тонкую кишку*, в начальный отдел которой открываются проток ***поджелудочной железы*** и жёлчный проток *печени*. Поджелудочная железа вырабатывает пищеварительный сок. Жёлчь образуется в печени, а её запас накапливается в *жёлчном пузыре* (рис. 93). Непереваренные остатки пищи поступают в толстую кишку и выводятся наружу через *анальное отверстие* (рис. 93).

Для большинства лучепёрых рыб характерен *плавательный пузырь* — полый вырост пищевода, заполненный смесью газов (рис. 93).

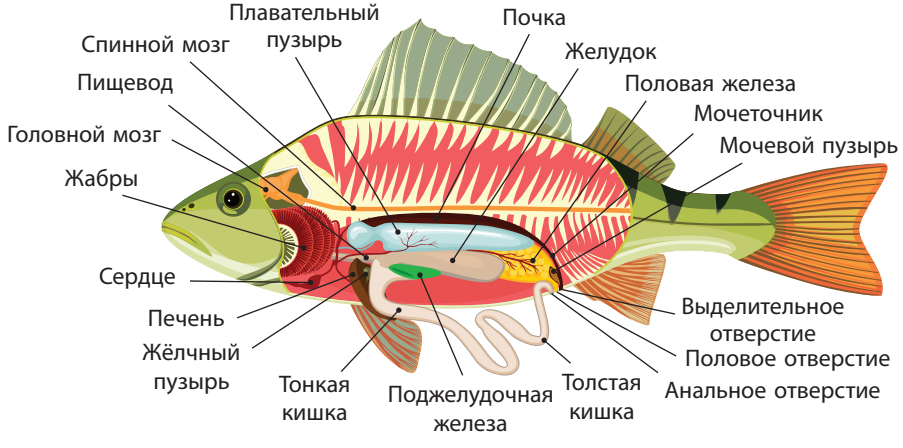


Рис. 93. Схема внутреннего строения самки окуня речного

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Он расположен в брюшной полости рыб над кишечником. Плавательный пузырь помогает окуню находиться на определённой глубине. Его стенки пронизаны густой сетью кровеносных сосудов. Когда газы из пузыря поглощаются в кровь, его объём уменьшается — и рыба погружается. При выделении газов из крови в пузырь его объём увеличивается — и рыба всплывает.

Дыхательная система. В глотке окуня по бокам головы расположены жабры, прикрытые *жаберными крышками* (рис. 93, 94). Каждая жабра состоит из *жаберной дуги*, с одной стороны которой находятся ярко-красные *жаберные лепестки*, а с другой стороны — беловатые *жаберные тычинки* (рис. 94). Жаберные тычинки — это цедильный аппарат. Они задерживают пищу в глотке и не дают ей попасть наружу. Жаберные лепестки снабжены многочисленными мелкими кровеносными сосудами. Через тонкие стенки жаберных лепестков в кровь проникает кислород, растворённый в воде, а из крови в воду удаляется углекислый газ. Открывая и закрывая рот, приподнимая и опуская жаберные крышки, рыба обеспечивает непрерывное поступление воды в ротовую полость. Из ротовой полости вода направляется к жаберным лепесткам, омывает их и выходит наружу (рис. 94).

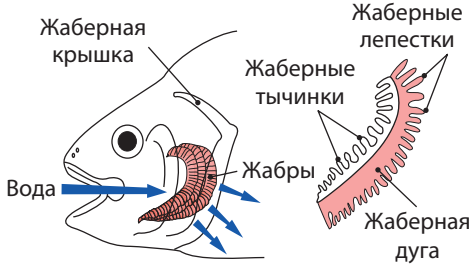


Рис. 94. Механизм поступления воды в ротовую полость и схема строения жабр рыбы

Если наблюдать за поведением рыб в аквариуме или природных водоёмах, то можно заметить, что рыбы иногда поднимаются к поверхности и даже пытаются глотать воздух ртом. Такое поведение свидетельствует о пониженном содержании в воде водоёма растворённого кислорода. В верхних слоях воды его содержание выше, поэтому рыбы плывут к поверхности, чтобы устранить кислородное голодание.

Кровеносная система. Кровеносная система рыб замкнутая. Она состоит из сердца и сосудов. У окуня ***двухкамерное сердце***, оно образовано *предсердием* и *желудочком*. Сосуды, по которым кровь движется от сердца, называются ***артериями***, а приносящие кровь к сердцу — ***венами***. Из предсердия кровь поступает в желудочек,

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

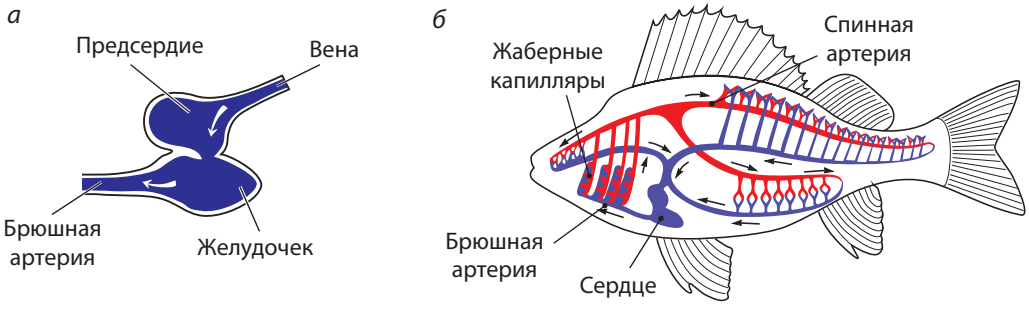


Рис. 95. Схема строения: а) сердца; б) кровеносной системы окуня речного

а из него — в брюшную артерию (брюшную аорту), по которой течёт к жабрам (рис. 95). Там кровь освобождается от углекислого газа, насыщается кислородом и приобретает алую окраску. Такая кровь называется ***артериальной***. Артериальная кровь поступает в артерии головы и спинную аорту. От спинной аорты отходят артерии, несущие кровь ко всем органам тела рыбы. Через мелкие сосуды в органы поступает кислород, а из органов удаляется углекислый газ. Кровь становится тёмно-вишнёвого цвета. Такая кровь называется ***венозной***. Собираясь в крупные вены, венозная кровь движется к сердцу и поступает в предсердие. Благодаря поочерёдно сокращающимся предсердию и желудочку кровь непрерывно движется по ***одному кругу кровообращения***.

Обмен веществ у рыб протекает медленно, поэтому они не могут поддерживать температуру тела на постоянном уровне. Животные с непостоянной температурой тела называются *холоднокровными*.

Выделительная система. У окуня имеются две лентовидные туловищные *почки*, лежащие вдоль позвоночника над плавательным пузырём. В капиллярах почек из крови отфильтровываются побочные продукты обмена веществ, образующие мочу. По *мочеточникам* моча поступает в *мочевой пузырь*, где накапливается, а затем по мочеиспускательному каналу выводится наружу через *выделительное отверстие* (рис. 93 на с. 116).

Повторим главное. Окунь речной — хищник. Захватывает и удерживает добычу острыми зубами. Имеется плавательный пузырь. Поджелудочная железа вырабатывает пищеварительный сок, печень — жёлчь. Орган дыхания — жабры. Двухкамерное сердце, один круг кровообращения. Органы выделения — парные туловищные почки.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Вопросы и задания. **1.** Как устроена пищеварительная система окуня речного? **2.** Какую роль в жизни рыбы играет плавательный пузырь? **3.** Перечислите особенности строения дыхательной системы окуня речного. **4.** Какие кровеносные сосуды называют артериями, а какие венами? **5.** Опишите строение выделительной системы окуня речного.

§ 32. Нервная система, размножение и поведение рыб

Вспомните: Как устроена нервная система у изученных ранее типов животных?

Нервная система. Центральная нервная система окуня речного представлена *головным мозгом* и *спинным мозгом* (рис. 96, *а*). Головной мозг расположен в мозговой части черепа и состоит из пяти отделов: *переднего мозга*, *промежуточного мозга*, *среднего мозга*, *мозжечка* и *продолговатого мозга* (рис. 96, *б*). Наиболее развиты средний мозг и мозжечок. В переднем мозге развиты обонятельные доли. Средний мозг перерабатывает информацию от органа зрения и боковой линии. Мозжечок координирует сложные движения рыб. Продолговатый мозг регулирует работу мышечной, пищеварительной, дыхательной, кровеносной и выделительной систем. Он постепенно переходит в спинной мозг, который в виде длинной цилиндрической трубки расположен в *позвоночном канале* позвоночника. От головного и спинного мозга отходят нервы, идущие ко всем органам.

Органы чувств позволяют окуню ориентироваться в водной среде. Глаза (орган зрения) располагаются в глубоких впадинах черепа.

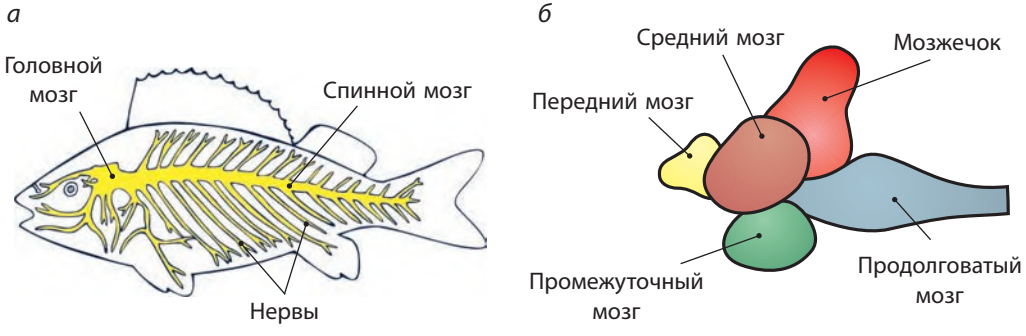


Рис. 96. Схема строения: а) нервной системы; б) головного мозга окуня речного

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Строение глаза рыб типично для всех позвоночных животных. Основными составляющими являются роговица (наружная оболочка глаза), радужная оболочка с отверстием в центре – зрачком, хрусталик и сетчатка, содержащая светочувствительные нервные клетки. Рыбы имеют плоскую роговицу и шаровидный хрусталик. Для глаз рыб свойственна аккомодация.

Рыбы видят только близко расположенные предметы. Зрение помогает им находить пищу, распознавать особей своего вида, избегать опасностей.

Орган обоняния — парные *обонятельные мешочки*, выстланные чувствительными клетками и сообщающиеся с внешней средой через ноздри. Рыбы обладают острым обонянием.

У рыб, в отличие от ранее изученных животных, появляется специализированный орган слуха — *внутреннее ухо*. Оно расположено в задней части черепа и не имеет связи с внешней средой. Звуковые волны передаются через кости черепа непосредственно к внутреннему уху, в котором расположены чувствительные клетки, воспринимающие звук.

Рыбы могут не только улавливать звуки, но и издавать их с помощью жаберных крышек, плавников, плавательного пузыря. Помимо органа слуха, внутреннее ухо выполняет роль органа равновесия, который обеспечивает ориентацию рыбы в воде.

Чувствительные клетки органа вкуса рыбы расположены не только в ротовой полости, но и по всей поверхности тела. У некоторых рыб (сазана, сома, трески) на голове находятся осязательные усики.

Боковая линия (рис. 89 на с. 113) — специальный чувствительный орган рыбы. Представляет собой продольный канал, расположенный по бокам тела в толще кожи. Визуально боковая линия видна как светлая или тёмная полоса, которая тянется от головы до хвостового плавника. У одних рыб она малозаметна, у других — видна хорошо. Боковая линия сообщается с внешней средой рядом отверстий и содержит чувствительные клетки, воспринимающие направление и силу течения воды. Благодаря боковой линии рыбы могут обходить препятствия, плавать в дневное и ночное время, держаться в стае.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

В поведении рыб проявляются безусловные (врождённые) и условные (приобретённые) рефлексы. Безусловные рефлексы передаются по наследству. Основными среди них являются оборонительный и пищевой. При попытке коснуться тела рыбы она моментально метнётся в сторону. Это и есть оборонительный рефлекс. Пищевой рефлекс — реакция на вид и запах пищи. При подаче корма в аквариум рыбы видят падающие частицы пищи и подплывают к ним — пищевой рефлекс в действии. Если кормление сопровождать какими-либо действиями (условиями), например, зажигать лампочку или постукивать по стеклу, то через некоторое время такой сигнал начинает привлекать рыб сам по себе, без подкормки. Это значит, что на сигналы (свечение лампочки или постукивание) у рыб выработался условный рефлекс. В отличие от врождённых, приобретённые рефлексы не передаются по наследству, а вырабатываются в течение всей жизни и помогают животному приспособиться к меняющимся условиям существования.

Половая система и размножение. Как и большинство видов рыб, окунь речной — раздельнополое животное. У самок в полости тела находится *яичник*. В яичнике развиваются яйцеклетки — *икринки*. Самцы имеют пару длинных *семенников*. В период размножения семенники увеличиваются и наполняются густой беловатой жидкостью — *молоками*, содержащими огромное количество сперматозоидов. Выводные протоки половых желёз у самок и самцов открываются наружу на брюшной стороне *половым отверстием*.

Процесс откладывания самками икры и её последующее оплодотворение называется ***нерестом***. Самки откладывают икру на водные растения, камни, в специально вырытые ямки. Самка окуня мечет склеенную в виде ленты икру на водные растения (рис. 97). Самцы поливают икру молоками. Подвижные сперматозоиды подплывают к икринкам и проникают в них. Происходит наружное

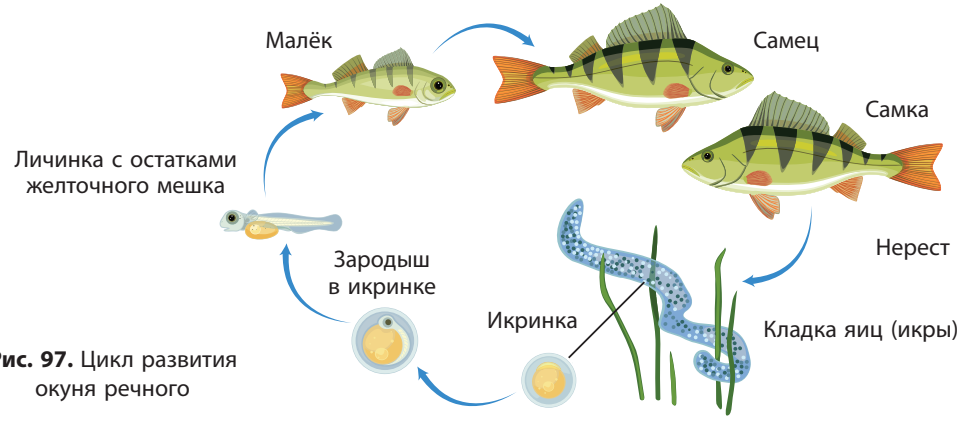


Рис. 97. Цикл развития окуня речного

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

оплодотворение. Через некоторое время из икринок появляются маленькие личинки рыб. На брюшной стороне личинок имеется *желточный мешок*, который служит источником питания. Израсходовав запас питательных веществ, личинка начинает питаться самостоятельно и развивается в молодую рыбку — *малька*. Таким образом, развитие рыб непрямое (со стадией личинки).

Поведение рыб. Большинство видов рыб размножается весной или в начале лета. При созревании половых клеток у них появляется инстинкт размножения. Самки и самцы собираются в большие стаи (косяки) и перемещаются в более благоприятные для развития потомства места водоёмов. Одни виды рыб устремляются из моря в реки (лососёвые), другие уходят из рек в море (речной угорь). Это так называемые ***проходные рыбы***. Для икрометания они проходят большие расстояния. Рыбы, живущие и размножающиеся в водоёме одного типа, называются ***оседлыми*** (карась, окунь, щука).

У большинства видов во время нереста проявляется инстинкт заботы о потомстве. Для кладки икры одни рыбы расчищают места, а другие строят гнёзда. Например, самец трёхиглой корюшки из водорослей сооружает шарообразное гнездо с двумя выходами, в которое самки откладывают икру. Сом обыкновенный и судак, помимо подготовки места для кладки, защищают икру и вылупившихся мальков. Африканские цихлиды вынашивают икринки во рту. Это ещё один пример проявления заботы о потомстве.

Для некоторых видов рыб (акул, скатов, окуней морских, аквариумных рыбок пецилий, меченосцев, гуппи) характерно *яйцеживорождение*. В этом случае происходит внутреннее оплодотворение. Оплодотворённые яйца медленно движутся по половым протокам самки, за это время в них формируется личинка. Выходы яиц в воду и личинки из оболочки яйца совпадают — это и называется яйцеживорождением.

У некоторых видов акул и скатов встречается *живорождение*. После внутреннего оплодотворения у зародыша, использовавшего запасы питательных веществ, пустой желточный мешок прирастает к стенке половых путей материнского организма. Через рядом расположенные капилляры зародыша и материнского организма происходит поступление кислорода и питательных веществ в кровь зародыша, удаляются углекислый газ и побочные продукты обмена веществ. Сформировавшийся молодой организм рождается и приступает к самостоятельной жизни.

Благодаря яйцеживорождению и живорождению обеспечивается существование рыб с невысокой плодовитостью.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Нерест каждого вида рыб происходит в одних и тех же местах водоёма. Загрязнение химическими веществами водоёмов и уничтожение мест нереста приводит к резкому сокращению численности рыбы. Поэтому в период размножения вводятся специальные запреты на вылавливание рыбы, устанавливаются нормы улова, ограничивается доступ транспортных средств и сельскохозяйственной техники к берегам водоёмов. Сохранение естественной среды обитания — лучшая забота о рыбах.

Повторим главное. Центральная нервная система окуня речного включает головной и спинной мозг. Органы зрения, слуха, боковая линия позволяют рыбе ориентироваться в водной среде. Большинство рыб — раздельнополые животные. Оплодотворение наружное. Развитие непрямое (со стадией личинки).

Вопросы и задания. **1.** В чём состоит различие строения нервной системы окуня речного и ланцетника? **2.** Какие органы чувств развиты у рыб? **3.** Что такое нерест? Как происходит развитие рыб? **4.** Какое значение имеет большое число откладываемых рыбой икринок? **5.** Какие рыбы называются проходными, какие оседлыми? **6.** Как рыбы проявляют заботу о потомстве?



Мои натуралистические наблюдения

Изучите поведение рыб в аквариуме.

- Понаблюдайте за движением рта и жаберных крышек при дыхании рыб.
- Насыпьте в аквариум небольшое количество корма.
- Ответьте на вопросы: 1) Как рыбы реагируют на появление корма? 2) Как они его захватывают? 3) Как работают плавники рыб во время кормления?

§ 33. Многообразие лучепёрых рыб. Образ жизни и особенности строения хрящевых рыб. Значение и охрана рыб

Вспомните: **1.** Какие отделы тела выделяют у рыб? **2.** Какие особенности внешнего и внутреннего строения наблюдаются у рыб в связи с водной средой обитания? **3.** Какие виды рыб живут в водоёмах вашей местности?

Класс Лучепёрые рыбы — это многочисленная группа пресноводных и морских обитателей.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Белуга



Стерлядь

Рис. 98. Представители осетрообразных

Отряд Осетрообразные. Основу скелета осетрообразных составляет хрящ. Окостеневшими являются только покровные кости черепа. Передняя часть головы представляет собой удлинённое рыло. С его помощью рыбы добывают в пищу донных беспозвоночных. Икра у осетрообразных чёрного цвета. Обитают они в водоёмах только Северного полушария. Это ценные промысловые рыбы, дающие высококачественное мясо. Представителями осетрообразных являются *белуга*, *стерлядь* (рис. 98).

В нашей стране встречается единственный представитель осетрообразных — *стерлядь* (рис. 98). Стерлядь включена в Красную книгу Республики Беларусь.

Белуга (рис. 98) — самый крупный представитель осетрообразных: может достигать длины 9 м и массы 1,5 т. Белуга в дикой природе находится на грани исчезновения и включена в Красную книгу Международного союза охраны природы.

Отряд Лососеобразные. Для представителей отряда характерно наличие на спине между спинным и хвостовым плавниками особого жирового плавника небольшого размера. Лососеобразные — ценные промысловые рыбы, обитающие в водоёмах только Северного полушария. Представители лососеобразных — *сиг обыкновенный* (рис. ф-20), *горбуша* (рис. 99), *лосось атлантический (сёмга)* (рис. 100), *форель*, *кета*, *нерка*. Мясо и икра этих рыб имеют красную окраску и являются ценным пищевым продуктом.

Большинство представителей лососеобразных являются проходными рыбами: перед нерестом они плывут из морей и океанов в пресноводные реки, где откладывают икру. После нереста погибают. Такой жизненный путь характерен для горбуши, кеты, нерки, которые обитают в Тихом океане. Лососевые Атлантического океана после нереста погибают не все. Некоторые особи откладывают икру 4–5 раз в течение жизни. Перед нерестом лососевые приобретают яркую окраску, у самцов некоторых видов (например, горбуши) формируется горб (рис. 99).

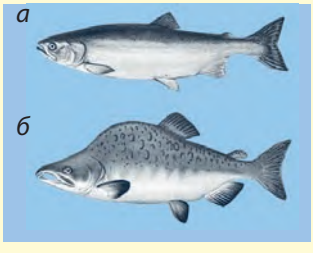


Рис. 99. Самец горбуши: а) до нереста; б) в период нереста

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Форель ручьевая



Хариус обыкновенный

Рис. 100. Охраняемые виды лососеобразных



Кумжа



Лосось атлантический (сёмга)



Рис. 101. Сельдь атлантическая

На территории нашей страны обитают четыре вида лососеобразных — *форель ручьевая*, *хариус обыкновенный*, *кумжа* и *лосось атлантический (сёмга)* (рис. 100). Все они включены в Красную книгу Республики Беларусь, поскольку находятся на грани исчезновения.

Отряд Сельдеобразные. Это стайные рыбы, обитающие в морях и океанах. Большинство из них постоянно перемещается в поисках пищи — мелких рачков, живущих в толще воды (планктона). Сельдеобразные имеют важное промысловое значение. Основными представителями группы являются *сельдь атлантическая* (рис. 101), *сардины, тюльки*.

Отряд Карпообразные. Отряд объединяет в основном пресноводных рыб, у которых отсутствуют челюстные зубы. Проглоченная растительная пища и беспозвоночные животные измельчаются зубами, расположенными в глубине глотки. К представителям карпообразных относятся *карась* (рис. ф-21), *карп*, *плотва*, *лещ* (рис. 102). Все они



Карп



Плотва



Лещ

Рис. 102. Представители карпообразных

Правообладатель Адукацыя і выхаванне


Гольян озёрный


Усач обыкновенный


Рыбец

Рис. 103. Представители карпообразных, охраняемых в Беларуси

обитают в водоёмах нашей страны. Три вида карпообразных — *гольян озёрный*, *усач обыкновенный*, *рыбец* (рис. 103) — включены в Красную книгу Республики Беларусь.

В морях Индонезии и около берегов Африки обитают «живые ископаемые» — латимерии (рис. 104), представители класса Лопастепёрые рыбы. Латимерия — крупная рыба, достигающая длины до 1,5–2 м и массы до 90 кг. Предпочитает затемнённые места обитания. Позвонки зачаточные, хорда сохраняется. Череп латимерии остаётся хрящевым на протяжении всей жизни. Строение скелета парных плавников очень схоже со строением конечностей наземных позвоночных животных.


Рис. 104. Латимерия

Класс Хрящевые рыбы. Это небольшая группа морских рыб, включающая около 700 видов животных. У рыб данного класса скелет на протяжении всей жизни остаётся хрящевым. Жаберные крышки отсутствуют. По бокам головы расположены жаберные щели, которые открываются наружу отверстиями. Плавательный пузырь тоже отсутствует. Для них характерно внутреннее оплодотворение. Представители класса — акулы и скаты.

Акулы — рыбы средних и крупных размеров, обитающие в морях и океанах. Некоторые виды приспособились к жизни в пресной воде. Все акулы имеют торпедообразное тело с мощным хвостовым плавником. Кожа покрыта особой чешуёй с зубчатыми выступами.

Большинство акул — хищники, находящие добычу (водных животных) благодаря сильному обонянию и боковой линии. Некоторые виды опасны для человека: *акула белая* (рис. 105), *акула-молот* (рис. ф-22),

Правообладатель Адукацыя і выхаванне


Акула белая


Акула китовая


Акула гигантская

Рис. 105. Акулы

акула тигровая. Их челюсти вооружены острыми зубами. Самые крупные виды — *акулы гигантская* и *китовая* (рис. 105). Питаются они мелкими планктонными организмами и опасности для человека не представляют.

Скаты — донные рыбы, обитающие преимущественно в тёплых водах морей и океанов. Для них характерно ромбовидное или дисковидное тело. Сросшиеся с головой большие грудные плавники располагаются по бокам тела от головы до основания тонкого хвоста. Рот, ноздри и жаберные щели находятся на брюшной стороне. Хвостовой плавник превратился в тонкий жгут. Плавают скаты, совершая волнообразные движения грудными плавниками. Питаются донными организмами и рыбой. Только самый крупный скат — *манта* (морской дьявол) (рис. 106) — охотится в толще воды на рачков и мелких рыб.


Манта (морской дьявол)


Скат-хвостокол

Рис. 106. Скаты

У *электрических скатов* (рис. ф-23) по бокам тела располагаются электрические органы — видоизменённые мышцы, генерирующие разряд до 220 В. Ударом тока скат убивает добычу и может оглушить прикоснувшегося к нему человека.

У *скатов-хвостоколов* (рис. 106) у основания хвоста сверху имеется длинный (до 35 см) острый шип. На шипе — бороздка, заполненная ядом, выделяемым специальными железами. Свой ядовитый шип скаты используют только для защиты от врагов. Для человека укол шипом смертельно опасен.

Значение рыб. Рыбы являются важнейшим звеном в цепи питания. Они потребляют растения и беспозвоночных животных, регулируя их численность. Хищные рыбы охотятся на более мелких рыб, нередко особей своего вида, часто поедают икру и мальков.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Сами рыбы служат пищей для морских котиков, дельфинов, тюленей, медведей. Мелкой рыбой питаются головоногие моллюски — кальмары, осьминоги, каракатицы и птицы — цапли, пеликаны, чайки.

Рыба и рыбопродукты имеют большое значение в жизни человека. Рыба — ценный диетический продукт, источник белка. Блюда из рыбы легко усваиваются организмом. Рыбий жир применяется для профилактики таких заболеваний, как рахит.

Одна из форм хозяйственной деятельности человека — рыбный промысел. Промысловые рыбы обитают как в пресных водоёмах, так и в морях. Наибольшее значение для промысла имеют морские виды. Основные скопления промысловых морских рыб сосредоточены вблизи материков на небольших глубинах, где рыбам легче прокормиться. Для промышленного рыболовства используются разнообразные сети, неводы, тралы, с помощью которых вылавливают несколько тонн рыбы за один приём.

Ловлю рыбы в качестве хобби, вида отдыха или спорта принято называть любительским рыболовством, или рыбалкой. Любительским рыболовством в нашей стране можно заниматься, применяя разнообразные удочки. Количество разрешённых к использованию крючков, допустимый размер изымаемой рыбы и норма вылова прописаны в законодательстве Республики Беларусь.

Отрасль животноводства, которая занимается искусственным разведением рыб, называется рыбоводством. Для этого созданы прудовые хозяйства, где осуществляется полный контроль со стороны человека за всеми этапами выращивания рыбы — от личинки до товарной продукции. В нашей стране разводят таких рыб, как *карп*, *карась* (рис. ф-21), *форель радужная*, *амур белый*, *толстолобик* (рис. 107), *щука* (рис. ф-24), *стерлядь*, *осётр*.



Форель радужная



Амур белый



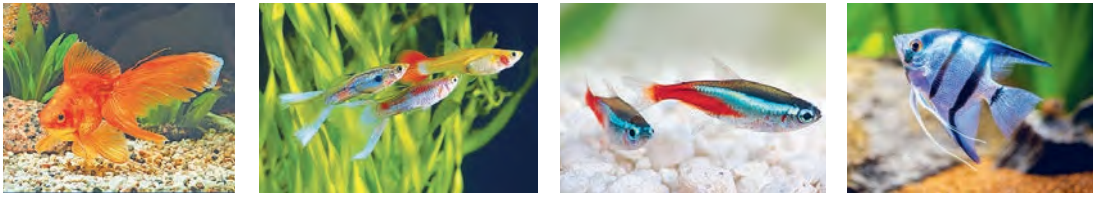
Толстолобик

Рис. 107. Рыбы прудовых хозяйств

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

В прудовых хозяйствах, в зависимости от назначения, имеются нерестовые, выростные, зимовальные и нагульные пруды. В хорошо прогреваемых нерестовых прудах происходит нерест рыбы. Оттуда подросших мальков помещают в выростные пруды, где они находятся до зимы. Зимний период рыбы проводят в зимовальных прудах. Весной их оттуда переводят в нагульные пруды, где рыбы набирают товарную (пригодную для продажи) массу.

Аквариумным рыбоводством человек занимается в эстетических целях. Представителями аквариумных рыбок являются *золотые рыбки, гуппи, голубые неоны, скалярии* (рис. 108), *гурами, меченосцы, макроподы, петушки.*



Золотая рыбка | Гуппи | Голубой неон | Скалярия

Рис. 108. Аквариумные рыбки

Охрана рыб. Первые законы об охране рыбы были изданы ещё в XVIII веке. В Республике Беларусь охране рыбных объектов уделяется пристальное внимание. Разработаны специальные «Правила ведения рыболовного хозяйства и рыболовства», которые регламентируют промышленный и любительский лов рыбы. Рыболовецким учреждениям и организациям, рыболовам-любителям строго предписывается соблюдать установленные правила. В законодательстве прописаны размеры промысловых видов рыб, которых можно изымать из водоёма. Запрещены способы и орудия лова, приводящие к массовой гибели рыбы. Для каждого водоёма, на котором ведётся промысел, существуют нормы вылова.

Для предотвращения загрязнения водной среды вредными выбросами на предприятиях устанавливаются очистные сооружения, работа которых находится под постоянным контролем.

Для контроля за охраной и использованием природных ресурсов в Республике Беларусь создана Государственная инспекция охраны животного и растительного мира.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Повторим главное. Большинство рыб относится к классу Лучепёрые рыбы. Их представителями являются осетрообразные, лососеобразные, карпообразные, сельдеобразные. Скаты и акулы — представители класса Хрящевые рыбы. Рыбы играют важную роль в природных сообществах и имеют большое значение в жизни человека. Охрана рыб является важным мероприятием для сохранения их численности и многообразия видового состава.

Вопросы и задания. **1.** Какие отряды рыб относятся к классу Лучепёрые рыбы? Перечислите представителей лучепёрых рыб, обитающих в водоёмах нашей страны. **2.** По каким признакам хрящевые рыбы отличаются от лучепёрых? **3.** Какую роль играют рыбы в природе? **4.** Какие мероприятия по охране рыбных запасов проводятся в нашей стране? **5.** Для проверки знаний по § 28–33 выполните тестовое задание.

Биологические рекорды

- Крупнейшей пресноводной рыбой считается *сом обыкновенный* (рис. ф-25). В XIX веке в России выловили сома длиной 4,6 м и массой 336 кг.
- Мельчайшей пресноводной рыбой считается *бычок карликовый пандака*. Эта бесцветная и почти прозрачная рыбка обитает в озёрах острова Лусон на Филиппинах. Длина тела самцов не более 1 см, а масса всего 4–5 мг.
- Самая глубоководная рыба — *бассогигас*. Она была поймана на глубине 8 км.
- Самая ядовитая рыба — *бородавчатка*, обитатель Красного моря, Индийского и Тихого океанов. Она выделяет один из самых сильнодействующих ядов.

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

Основные признаки *класса Лучепёрые рыбы*	
Представитель	*Окунь речной*
Среда обитания	Водная
Особенности внешнего строения	Вытянутое тело обтекаемой формы. Состоит из головы, туловища, хвоста. Имеются парные грудные и брюшные плавники, два спинных плавника (у большинства рыб один), хвостовой и анальный плавники, плавательный пузырь
Покровы тела	Чешуя, снаружи покрытая слоем слизи
Скелет	Костный. Включает: череп, позвоночник, скелет парных плавников (кости плечевого пояса и плавниковые лучи, кости тазового пояса и плавниковые лучи) и скелет непарных плавников (плавниковые лучи)
Мышечная система	Сегментированные мышечные ленты туловища и хвоста. Мышцы головы

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Пищеварительная система	Передний отдел (рот, глотка, пищевод, желудок), тонкая кишка, толстая кишка. Имеется печень, жёлчный пузырь, поджелудочная железа
Дыхательная система	Жабры
Кровеносная система	Замкнутая. Двухкамерное сердце: предсердие и желудочек. Один круг кровообращения. Холоднокровные
Нервная система	Головной и спинной мозг (центральная нервная система), нервы, идущие от головного и спинного мозга ко всем органам. Головной мозг: передний мозг, промежуточный мозг, средний мозг, мозжечок и продолговатый мозг. Наиболее развиты мозжечок и средний мозг
Органы чувств	Орган зрения — глаза. Орган слуха — внутреннее ухо. Орган обоняния — обонятельные мешочки. Орган вкуса. Боковая линия
Выделительная система	Пара лентовидных туловищных почек. Мочевой пузырь
Половая система	Раздельнополые. Оплодотворение наружное. Развитие непрямое (со стадией личинки)

§ 34. Класс Земноводные. Среда обитания, внешнее строение, скелет и мышечная система

Вспомните: **1.** Какие системы органов позвоночных животных вы знаете? **2.** Чем условия наземно-воздушной среды обитания отличаются от водной среды?

Класс Земноводные, или ***Амфибии***, — первая группа позвоночных животных, освоившая наземно-воздушную среду обитания, но сохранившая тесную связь с водной средой. К ним относятся *лягушки*, *жабы*, *тритоны*, *саламандры* и другие животные. В настоящее время известно более 8 тыс. видов амфибий. Земноводные широко распространены, но предпочитают регионы с тёплым и влажным климатом.

Из 12 видов земноводных, обитающих на территории нашей страны, наиболее распространены лягушки. Их можно встретить на берегах пресноводных водоёмов, в сырых и влажных участках леса, луга. Активными лягушки бывают в тёплое время года, а с наступлением холодов впадают в состояние оцепенения. Зимующие лягушки не способны двигаться и питаться.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Рис. 109. Лягушка озёрная

С внешним и внутренним строением представителей ***класса Земноводные*** познакомимся на примере *лягушки озёрной* (рис. 109).

Внешнее строение. Тело лягушки озёрной короткое, широкое, без выраженного хвоста. Окраска тела варьирует от зелёной до буро-зелёной на спинной стороне, белой или жёлтой — на брюшной. Заострённая спереди большая плоская голова плавно переходит в туловище. На голове расположена пара выпуклых глаз, защищённых подвижными верхними и нижними *веками* (рис. 110). Наряду с верхним и нижним веками имеется *мигательная перепонка*. Веки предохраняют глаза лягушки от высыхания и попадания инородных частиц (пыли, песчинок и др.). Наличие век — это одно из приспособлений земноводных к наземному образу жизни. Впереди глаз находится пара ноздрей. Форма глаз позволяет лягушке видеть, а расположение ноздрей дышать атмосферным воздухом, не выходя из воды. Позади глаз на голове лягушки располагаются отверстия, затянутые кожистыми *барабанными перепонками*.

У лягушки две пары конечностей: передние и задние. Каждая конечность состоит из трёх отделов. В передней конечности различают *плечо*, *предплечье* и *кисть* (рис. 111) с развитыми четырьмя пальцами. Задняя конечность образована *бедром*, *голенью* и *стопой*. Стопа заканчивается пятью *пальцами*, соединёнными *плавательной перепонкой* (рис. 111).



Рис. 110. Строение головы лягушки озёрной

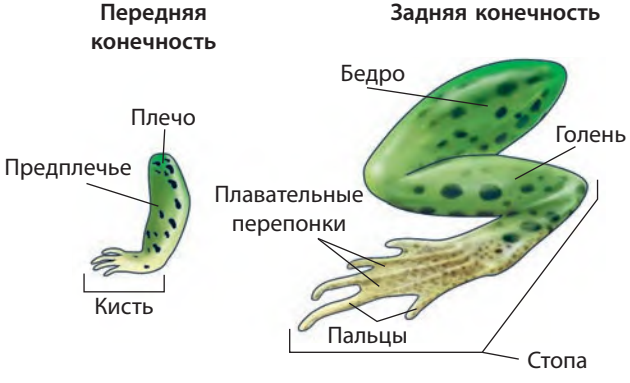


Рис. 111. Строение передней и задней конечностей лягушки озёрной

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

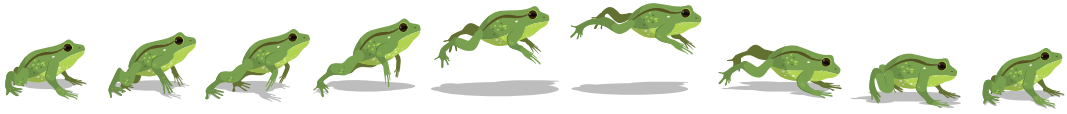


Рис. 112. Передвижение лягушки озёрной по земле

Передвижение лягушки. Задние конечности лягушки значительно длиннее передних и играют важную роль в её передвижении. Распрямляя задние конечности, животное совершает прыжок. Передние конечности при этом предохраняют тело от удара о землю во время приземления (рис. 112). Плавает лягушка, прижимая к телу передние конечности, подтягивая и выпрямляя задние. Когда лягушка сидит, она опирается на слегка согнутые передние конечности, задние при этом сложены по бокам тела.

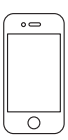
Покровы тела. Кожа у всех земноводных голая. У лягушки она тонкая и всегда влажная из-за слизи, выделяемой многочисленными кожными железами. Слизь способствует газообмену при кожном дыхании. Испаряясь, она понижает температуру тела животного на несколько градусов по сравнению с температурой окружающей среды. Поэтому лягушка холодная на ощупь. Слизь содержит вещества, подавляющие рост болезнетворных микроорганизмов. У некоторых тропических лягушек железы выделяют ядовитый секрет, защищающий животное от хищников.

Кожа лягушки соединена с мускулатурой лишь в определённых участках. В пространствах между кожей и мускулатурой может запасаться вода. Она попадает в организм лягушки из окружающей среды через кожу и с пищей. В нижних слоях кожи располагаются пигментные клетки, определяющие её зеленоватый цвет. Такая окраска помогает озёрной лягушке оставаться незаметной в своей среде обитания.

Скелет и мышечная система. В состав скелета лягушки входят: *череп*, *позвоночник*, *скелет передних конечностей* (кости плечевого пояса и кости свободных передних конечностей), *скелет задних конечностей* (кости тазового пояса и кости свободных задних конечностей) (рис. 113). Для скелета лягушки характерно наличие большого количества хрящевых элементов.

Череп состоит из небольшого, по сравнению с черепом рыбы, количества костей. Позвоночник подразделяется на шейный, туловищный, крестцовый и хвостовой отделы. Череп подвижно сочленён

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



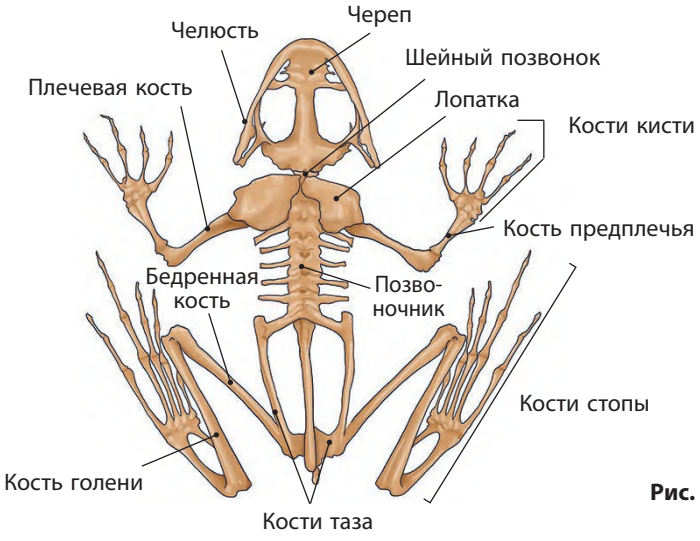


Рис. 113. Скелет лягушки озёрной

с позвоночником с помощью одного *шейного позвонка* (рис. 113), благодаря которому лягушка может поднимать и опускать голову. За шейным позвонком следуют туловищные позвонки, которые имеют боковые отростки, и крестцовый позвонок. В хвостовом отделе все позвонки срослись в одну косточку, лежащую в области таза. Рёбра у лягушки не развиты. Конечности земноводных построены по типу простых рычагов, подвижно соединённых суставами.

Опорой для передних конечностей служит плечевой пояс, лежащий в толще мышц туловища и состоящий из грудины и парных костей — лопаток, коракоидов (вороньих костей), ключиц. Скелет передней свободной конечности состоит из *плечевой кости*, *кости предплечья* (сросшихся лучевой и локтевой костей) и *костей кисти*.

Опорой задним конечностям является тазовый пояс, образованный двумя сросшимися *костями таза*. Тазовый пояс сочленяется с крестцовым отделом позвоночника. Скелет задней свободной конечности состоит из *бедренной кости*, *кости голени* (сросшихся большой и малой берцовых костей), *костей стопы*.

Мышечная система лягушки озёрной представлена мышцами брюшной стенки и пучками мышц конечностей, головы и ротоглоточной полости. С их помощью происходит захватывание и заглатывание пищи, вентиляция органов дыхания и другие движения. У лягушки наиболее развиты мышцы задних конечностей.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Повторим главное. Земноводные освоили наземную среду обитания, но сохранили тесную связь с водной средой. Кожа земноводных всегда влажная из-за слизи, выделяемой многочисленными железами. Глаза снабжены подвижными веками. Появились шейный и крестцовый отделы позвоночника, свободные передние и задние конечности. Благодаря шейному позвонку голова лягушки озёрной подвижна.

Вопросы и задания. **1.** Назовите особенности внешнего строения лягушки, связанные с приспособлением к жизни на суше. **2.** Какие особенности строения лягушки связаны с жизнью в воде? **3.** Какую функцию выполняют веки? **4.** Перечислите основные различия в строении скелетов лягушки озёрной и окуня речного.

§ 35. Системы органов земноводных: строение и функции

Вспомните: **1.** Какие факторы ограничивают распространение земноводных на Земле? **2.** Как называются мужские и женские половые железы?

Пищеварительная система. Пищей земноводным служат мелкие подвижные беспозвоночные животные (черви, слизни, насекомые, пауки). Своих жертв лягушка озёрная захватывает длинным липким *языком* (рис. 114). Он прикреплён к передней части дна *ротоглоточной полости* (у лягушки ротовая полость слита воедино с глоткой). Язык способен быстро выбрасываться вперёд и захватывать пищу (рис. 114).



Рис. 114. Захватывание пищи языком

В ротоглоточную полость открываются протоки слюнных желёз. Их секрет увлажняет стенки полости, язык и пищу.

Проглатывание пищи у озёрной лягушки сопровождается перемещением глазных яблок вниз. При этом они давят на пищевой комок и проталкивают его из ротоглоточной полости в короткий растяжимый пищевод.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

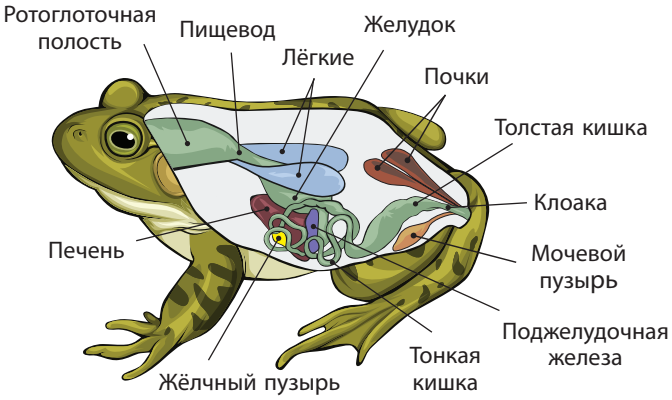


Рис. 115. Схема внутреннего строения лягушки озёрной

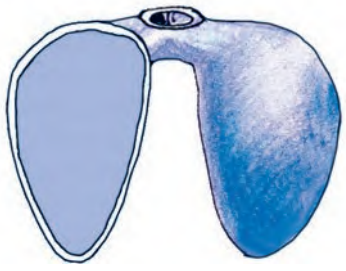


Рис. 116. Схема строения лёгких лягушки озёрной

Смоченная слюной пища через короткий *пищевод* попадает в *желудок* и далее в начальный отдел *тонкой кишки* (двенадцатиперстную кишку) (рис. 115). Туда же поступают секреты крупных пищеварительных желёз — печени и поджелудочной железы. Пищеварительные соки поджелудочной железы, тонкой кишки и жёлчь, вырабатываемая печенью, способствуют перевариванию пищи в тонкой кишке. Там же происходит всасывание переваренной пищи. Тонкая кишка переходит в *толстую кишку*, конечный отдел которой имеет расширенную часть — ***клоаку***. Через неё непереваренные остатки пищи выводятся наружу. В клоаку открываются мочеточники и половое отверстие.

Дыхательная система. У взрослой лягушки озёрной дыхательная система представлена слабо развитыми *мешковидными* лёгкими (рис. 116) и кожей. Лёгкие имеют небольшую внутреннюю площадь для газообмена. Они представляют собой парные мешки, тонкие стенки которых пронизаны разветвлённой сетью кровеносных сосудов. В кровеносных сосудах происходит газообмен. Вдох лягушка делает, расслабляя и сокращая мышцы дна ротоглоточной полости. При этом атмосферный воздух через ноздри и ротоглоточную полость поступает в лёгкие. Выдох происходит путём сокращения мышц брюшной стенки. Поскольку дыхательная поверхность лёгких лягушки озёрной небольшая, дополнительно газообмен происходит через влажную кожу. *Кожное дыхание* особенно важно при длительном пребывании животного под водой.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Кровеносная система. У лягушки озёрной ***трёхкамерное сердце***, которое состоит из двух *предсердий* (правого и левого) и *желудочка* (рис. 117). Появление лёгочного дыхания привело к возникновению ***двух кругов кровообращения***: малого (лёгочного) и большого (туловищного).

У земноводных оба круга кровообращения не разделены, поскольку имеется один желудочек, где артериальная и венозная кровь частично смешиваются.

При сокращении желудочка кровь поступает одновременно в оба круга кровообращения. В **малом круге** она течёт от желудочка к лёгким и к коже. От лёгких артериальная, насыщенная кислородом кровь поступает в левое предсердие (рис. 117). По **большому кругу** кровь из желудочка направляется по сосудам ко всем органам тела лягушки, отдаёт кислород и насыщается углекислым газом (становится венозной). Далее венозная кровь поступает в правое предсердие. В правое предсердие поступает также артериальная кровь, оттекающая от кожи (рис. 117). При сокращении правого и левого предсердий кровь поступает в желудочек.

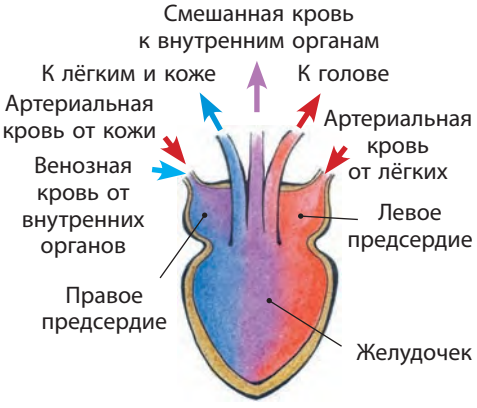


Рис. 117. Схема строения сердца лягушки озёрной

В желудочке сердца лягушки озёрной имеется специальный клапан, препятствующий полному смешению крови. Благодаря работе клапана венозная кровь поступает в лёгкие и к коже, смешанная кровь направляется к органам тела лягушки, а голова, головной мозг, органы чувств снабжаются артериальной кровью.

Земноводные — холоднокровные животные.

Нервная система. *Головной мозг*, *спинной мозг* и отходящие от них *нервы* составляют нервную систему лягушки (рис. 118 на с. 138). Головной мозг, как у окуня, состоит из пяти отделов: *переднего мозга*, *промежуточного мозга*, *среднего мозга*, *мозжечка* и продолговатого мозга. По сравнению с рыбами, передний отдел головного мозга

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

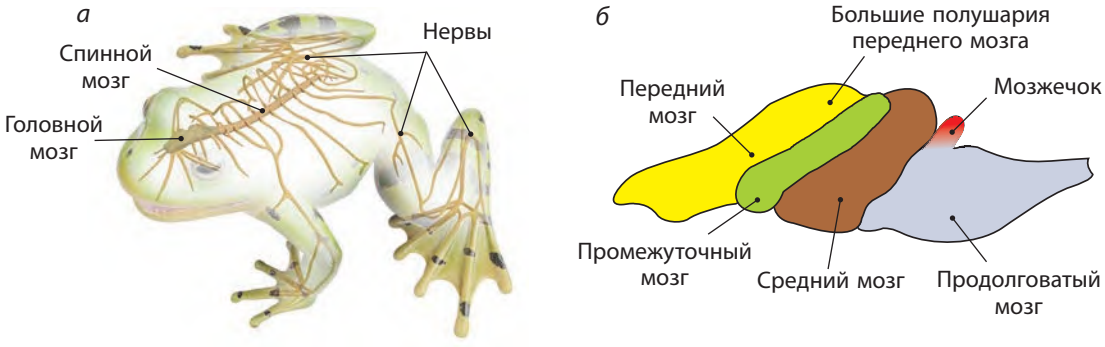


Рис. 118. Схема строения: а) нервной системы; б) головного мозга лягушки озёрной

у земноводных имеет бóльшие размеры и разделён на два *больших полушария* (рис. 118). Мозжечок земноводных слабо развит, поэтому животные ведут малоподвижный образ жизни и не совершают сложных движений.

Органы чувств земноводных в связи с изменением среды обитания развиты лучше, чем у рыб. Для глаз земноводных характерна аккомодация. ***Аккомодация*** — это способность глаза чётко различать предметы, находящиеся на разном расстоянии. Лягушки могут видеть только движущиеся объекты и различать цвета.

Роговица глаза лягушки выпуклая. Хрусталик имеет форму двояковыпуклой линзы. Такое строение хрусталика позволяет видеть предметы на дальнем расстоянии. Резкость достигается за счёт перемещения хрусталика к сетчатке с помощью специальной мышцы.

Орган обоняния представлен парными *обонятельными мешочками*. Они выстланы чувствительными клетками, анализирующими воздух, поступающий через ноздри в ротоглоточную полость.

Орган слуха усложнился в связи с выходом на сушу. Наряду с внутренним ухом появился новый отдел — *среднее ухо*. В полости среднего уха находится слуховая косточка *(стремечко)*, усиливающая звуковые колебания. Снаружи отверстие среднего уха затянуто упругой *барабанной перепонкой*. Звуковые колебания воспринимаются барабанной перепонкой, и с помощью стремечка усиливаются и передаются во внутреннее ухо. Полость среднего уха соединена узким каналом с ротоглоточной полостью.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Земноводные первыми из животных приобрели голосовой аппарат, способный производить характерные для каждого вида звуки. Самцы некоторых видов лягушек громко квакают, усиливая звук с помощью особых расширений, расположенных по бокам головы (рис. 119).



Рис. 119. Квакающий самец лягушки озёрной

Выделительная система. У лягушки озёрной имеется две туловищных *почки*. В почках из крови отфильтровываются побочные продукты обмена веществ, образующие мочу. Моча по двум *мочеточникам* поступает в клоаку и оттуда в *мочевой пузырь*. После наполнения мочевого пузыря мышцы его стенок сокращаются, моча поступает в клоаку и выводится наружу.

Размножение и развитие. Все земноводные раздельнополые. К размножению лягушки озёрные приступают весной, когда на водоёмах растает лёд. При размножении лягушки образуют пары. Оплодотворение наружное. Самка лягушки озёрной откладывает созревшие в яичниках яйца (икринки) в воду, а самец поливает их семенной жидкостью. Оплодотворённая икра развивается в течение недели. Из икринки появляется личинка с большой головой — ***головастик*** (рис. 120). Он отличается от взрослых особей и внешне похож на рыбку. У головастика имеется хвостовой плавник, боковая линия, жабры, двухкамерное сердце и один круг кровообращения. По мере роста у него сначала появляются задние, а затем передние конечности, сердце становится трёхкамерным, развиваются лёгкие и малый круг кровообращения. Таким образом, у лягушки озёрной непрямое развитие (со стадией личинки — головастиком).



Рис. 120. Цикл развития лягушки озёрной

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Повторим главное. В связи с выходом на сушу усложнилось внутреннее строение земноводных. У взрослых лягушек дыхание осуществляют лёгкие и кожа, а у головастиков — кожа и жабры. Трёхкамерное сердце и два круга кровообращения. Передний отдел головного мозга разделён на два больших полушария. Глаза лягушки защищены подвижными веками. Для них характерна аккомодация. Появилось среднее ухо. Размножение происходит в воде. Развитие непрямое (со стадией личинки).

Вопросы и задания. **1.** Как и чем питается лягушка озёрная? **2.** Опишите строение пищеварительной системы лягушки озёрной. **3.** Как дышит лягушка на суше и под водой? **4.** В чём состоит главное отличие кровеносной системы лягушки озёрной от кровеносной системы окуня речного? **5.** Опишите строение нервной системы лягушки озёрной. **6.** Какие органы чувств развиты у земноводных? Что такое аккомодация?

§ 36. Многообразие, значение и охрана земноводных

Вспомните: Какое значение имеет большое видовое разнообразие животных?



Лягушка прудовая



Лягушка остромордая

Рис. 121. Лягушки

Многообразие земноводных. Все виды современных земноводных относятся к трём ***отрядам***: ***Бесхвостые земноводные***, ***Хвостатые земноводные***, ***Безногие земноводные***. Познакомимся с некоторыми представителями бесхвостых и хвостатых земноводных.

Отряд Бесхвостые земноводные. Это самая многочисленная группа современных земноводных. На территории нашей страны водится четыре вида лягушек — *прудовая*, *остромордая* (рис. 121) и *травяная* (рис. ф-26), *озёрная*, три вида жаб — *серая*, *зелёная* и *камышовая* (рис. 122), а также *чесночница обыкновенная*, *жерлянка краснобрюхая* (рис. 123), *квакша обыкновенная* (рис. ф-27).

Лягушки прудовая (рис. 121) и *озёрная* имеют зелёную окраску. Внешне они практически неотличимы, но лягушка озёрная крупнее. Бóльшую часть жизни

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

проводят по берегам водоёмов. Приступают к размножению после окончания зимы. В этот период самцы издают громкое кваканье.

Лягушки травяная (рис. ф-26) и *остромордая* (рис. 121) также похожи внешне. Спинная сторона и бока имеют тёмные пятна неправильной формы и окраску от светло-бурой до коричневых тонов. Брюхо светлое, а у лягушки травяной — с мраморным рисунком. Большую часть жизни проводят на суше — в лесах и на лугах. В водоёмах появляются в период размножения. В это время самцы издают кваканье, напоминающее негромкое урчание.

Жабы (рис. 122) ведут ночной образ жизни, а днём прячутся в укрытиях. Их можно отличить от лягушек по сухой бугорчатой коже и коротким задним конечностям. Жабы плохо прыгают и чаще передвигаются ползком. Хорошо развитые лёгкие позволяют им жить вдали от водоёмов — на огородах, в лесах, полях и парках. Размножаются жабы в воде.

Выделения ядовитых желёз жаб, расположенных за глазами, защищают их от многочисленных врагов. При попадании ядовитого секрета в глаза или рот человека, их следует промыть чистой проточной водой. *Жаба камышовая* включена в Красную книгу Республики Беларусь.

Чесночница обыкновенная (рис. 123) напоминает жабу. Кожа у неё гладкая или слегка бугристая. Ядовитый секрет, выделяемый кожными железами, имеет чесночный запах (отсюда и название амфибии). Окрас имеет тёмные пятна и варьирует от светло-серого до коричневого. Обитает чесночница в лесах, на лугах, огородах, у водоёмов. Предпочитает места с рыхлой почвой, в которую зарывается в дневное время. Размножение происходит в воде.

Жерлянка краснобрюхая (рис. 123) — небольшое животное с бугорчатой кожей. Выделения кожных желёз жерлянки не ядовиты для человека. Окраска сочетает в себе чередование пятен ярко-оранжевого,



Жаба серая



Жаба зелёная



Жаба камышовая

Рис. 122. Жабы



Чесночница обыкновенная



Жерлянка краснобрюхая

Рис. 123. Представители бесхвостых земноводных

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

красного и тёмно-синего цветов и варьирует от светло-серой до тёмно-серой. Местами обитания жерлянки являются мелкие стоячие пруды, озёра, болота с развитой прибрежной растительностью и илистым или глинистым дном. На песчаном дне не обитает. Летний период проводит в воде, а зимний — в естественных убежищах (норах грызунов, ямах и др.).

Квакша обыкновенная (рис. ф-27) — небольшое животное, приспособленное к древесному образу жизни. Ловко лазать по деревьям квакше позволяют дискообразные присоски на пальцах. Окраска зависит от места обитания. Активны квакши, как правило, в ночное время. Зимуют в дуплах деревьев, под камнями или толстым слоем опавших листьев. Размножаются в воде в тёплое время года. Самцы издают в этот период громкие звуки.

Отряд Хвостатые земноводные. На территории нашей страны живут два представителя отряда: *тритоны обыкновенный* и *гребенчатый* (рис. 124). *Тритон гребенчатый* включён в Красную книгу Республики Беларусь.



Тритон обыкновенный



Тритон гребенчатый

Рис. 124. Тритоны

Представители отряда имеют длинный хвост и короткие слабые конечности. По суше они передвигаются очень медленно, гораздо проворнее — в воде. Орудуя хвостом, они быстро плавают. Время от времени тритоны поднимаются к поверхности воды, чтобы пополнить запасы воздуха в лёгких. Тритоны живут недалеко от водоёмов, ведут скрытный образ жизни, прячась в старых пнях, ямах и других влажных убежищах.

Размножение тритонов происходит летом в воде. У самцов в этот период на спине и хвосте вырастает мягкий зубчатый гребень, который после исчезает. Зимуют тритоны в наземных укрытиях — дуплах, норах грызунов, почве, под корой деревьев.



Рис. 125. Саламандра обыкновенная

Саламандры обитают в районах с тёплым, влажным климатом, предпочитают поросшие лесом горные или холмистые места. Их кожные выделения ядовиты. Окраска тела яркая, хорошо заметная другим животным. Например, чёрно-жёлтый окрас *саламандры обыкновенной* (рис. 125). На территории Беларуси саламандры не обитают.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Отряд Безногие земноводные. Второе название представителей отряда — червяги. Внешне напоминают крупных червей (рис. 126). Обитают червяги в тропиках. Питаются муравьями, термитами и другими беспозвоночными. Многие представители отряда проявляют заботу о потомстве, оберегая свою кладку.



Кольчатая червяга



Цейлонская червяга

Рис. 126. Представители отряда Безногие земноводные

Значение и охрана земноводных. Питаясь животной пищей, земноводные уничтожают огромное количество насекомых — вредителей сельского хозяйства и переносчиков возбудителей заболеваний человека и животных. Многие жабы, поселяясь на полях и в огородах, истребляют слизней и других вредителей сельскохозяйственных культур.

Сами земноводные служат пищей для пресмыкающихся, птиц и млекопитающих. В некоторых странах лягушки являются промысловыми животными. Их разводят на специальных фермах.

Лягушек в пищу употребляли практически все древние племена, но именно французские повара возвели жареные лягушачьи лапки в разряд деликатесного блюда. Сейчас его готовят во многих странах мира.

Земноводные используются в научных исследованиях и в учебных целях (лягушки, тритоны).

Лягушки могут причинять значительный вред прудовым хозяйствам. Они поедают мальков рыб, а головастики — рыбий корм.

Для сохранения численности земноводных нельзя загрязнять мелкие водоёмы, в которых они размножаются. На путях миграции амфибий из мест зимовок к водоёмам для размножения человек устраивает заградительные сооружения, специальные тоннели под автомобильными дорогами. По этим тоннелям животные могут передвигаться без риска для жизни (рис. 127).

а *б*



Рис. 127. Заградительное сооружение: а) возле автомобильной дороги; б) тоннель для лягушек

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Повторим главное. Представителями отряда Бесхвостые являются лягушки, жабы, чесночницы, квакши, жерлянки. Представители отряда Хвостатые — тритоны, саламандры. Земноводные являются важным звеном в цепи питания. Некоторые виды земноводных включены в Красную книгу Республики Беларусь.

Вопросы и задания. **1.** Какие виды лягушек и жаб обитают на территории Республики Беларусь? **2.** В чём сходство и отличие лягушек и жаб? **3.** Опишите особенности строения и образа жизни тритонов. **4.** Какую роль играют земноводные в природе? **5.** Расскажите о значении земноводных в жизни человека. **6.** Жабы охотятся на свою добычу ночью. Чем такая особенность поведения полезна для сельского хозяйства?

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

Основные признаки *класса Земноводные*	
Представитель	*Лягушка озёрная*
Среда обитания	Наземно-воздушная, водная
Особенности внешнего строения	Тело короткое, широкое. Состоит из головы, туловища, передних и задних конечностей. Хвост не выражен. Голова подвижно соединена с туловищем. Имеются подвижные веки
Покровы тела	Кожа голая, покрытая слоем слизи
Скелет	Костный. Включает: череп, позвоночник, скелет передних конечностей (кости плечевого пояса и кости свободных передних конечностей), скелет задних конечностей (кости тазового пояса и кости свободных задних конечностей). Характерно наличие большого количества хрящевых элементов. Позвоночник: шейный, туловищный, крестцовый и хвостовой отделы
Мышечная система	Мышцы брюшной стенки и пучки мышц конечностей, головы, ротоглоточной полости
Пищеварительная система	Передний отдел (ротоглоточная полость, пищевод, желудок), тонкая кишка, толстая кишка. Имеются слюнные железы, печень, жёлчный пузырь, поджелудочная железа, клоака
Дыхательная система	У взрослых особей — кожа и лёгкие. У головастиков — кожа и жабры
Кровеносная система	Замкнутая. Сердце трёхкамерное: два предсердия и желудочек. Два круга кровообращения. У головастиков — один круг кровообращения. Холоднокровные

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Нервная система	Головной и спинной мозг (центральная нервная система), нервы, идущие от головного и спинного мозга ко всем органам. Головной мозг: передний мозг, промежуточный мозг, средний мозг, мозжечок и продолговатый мозг. Формируются большие полушария переднего мозга
Органы чувств	Орган зрения — глаза. Видят движущиеся объекты. Характерна аккомодация. Орган слуха — внутреннее и среднее ухо, одна слуховая косточка (стремечко). Орган обоняния — парные обонятельные мешочки. У головастиков имеется боковая линия
Выделительная система	Пара туловищных почек. Мочевой пузырь
Половая система	Раздельнополые. Оплодотворение наружное. Развитие непрямое (со стадией личинки)

§ 37. Класс Пресмыкающиеся. Среда обитания, внешнее строение, скелет и мышечная система

Вспомните: **1.** Какими особенностями строения должны обладать обитатели наземно-воздушной среды? **2.** Какой рост называется прерывистым? У каких ранее изученных животных он наблюдался?

Класс Пресмыкающиеся, или ***Рептилии***, — это животные, размножение и развитие которых не требует наличия водной среды. Представители этого класса обладают эффективными приспособлениями к жизни на суше. К рептилиям относятся ящерицы, змеи, черепахи, крокодилы. Рассмотрим особенности строения пресмыкающихся на примере *ящерицы прыткой* (рис. 128).

Среда обитания и внешнее строение. Ящерица прыткая обитает на территории нашей страны в сухих, прогреваемых солнцем местах. Живут ящерицы парами, укрываясь ночью в норках, под камнями, пнями. Там же они и зимуют.

Ящерица прыткая — животное длиной не более 20 см. Окраска тела варьирует от буроватой до зелёно-бурой и позволяет хорошо маскироваться среди камней и травы. Основные отделы тела — голова, туловище, хвост и две пары конечностей (передние и задние). Заострённая спереди



Рис. 128. Ящерица прыткая

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Рис. 129. Внешнее строение ящерицы прыткой

голова соединяется с *туловищем* короткой толстой шеей. На передней части головы находится пара ноздрей. Глаза защищены нижним и верхним веком и мигательной перепонкой. Позади глаз находится пара округлых *барабанных перепонок* (рис. 129).

Передние и задние конечности ящерицы, расположенные по бокам тела, плохо приподнимают туловище над землёй. При передвижении ящерицы оставляют на песке характерный след (то есть пресмыкаются, отсюда и название класса). Передняя конечность состоит из плеча, предплечья и кисти, задняя — из бедра, голени и стопы. Развитых пальцев на каждой конечности пять, перепонки между ними отсутствуют.

Покровы тела. Кожа у ящерицы сухая, лишена желёз, имеет сплошной ***роговой покров*** тела в виде чешуй и щитков. Роговой покров защищает тело ящерицы от механических повреждений, препятствует потере влаги, на кончиках пальцев образует когти. Когти ящерица использует при лазанье. Роговой покров тела препятствует росту животного, поэтому ящерица время от времени линяет. Ороговевший слой её кожи отслаивается и сбрасывается. Пока новый роговой покров не затвердеет, животное растёт.

Скелет и мышечная система. В состав скелета пресмыкающегося входят: *череп*, *позвоночник*, *грудная клетка*, *скелет передних конечностей* (кости плечевого пояса и кости свободных передних конечностей), *скелет задних конечностей* (кости тазового пояса и кости свободных задних конечностей) (рис. 130). Все кости скелета образованы костной тканью. Хрящ сохранился лишь в суставах. Окостенение скелета сделало его более прочным и позволило увеличить размеры тела пресмыкающихся по сравнению с земноводными.

Череп ящерицы подвижно сочленён с позвоночником. Позвоночник включает *шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой отделы* (рис. 130). Шейный отдел имеет 8 позвонков. Особое строение двух первых шейных позвонков позволяет ящерице поворачивать голову. Это играет важную роль в ориентации животного в окружающей среде и при добывании пищи. К позвонкам грудного и поясничного отделов

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

прикреплены *рёбра*. Часть рёбер грудного отдела с помощью хряща срастается с непарной костью — *грудиной* (рис. 130). В результате образуется грудная клетка, защищающая лёгкие и сердце животного.

Скелет передних конечностей присоединяется к *плечевому поясу* (рис. 130), состоящему из парных костей — коракоидов (вороньих костей), ключиц и лопаток. Плечевой пояс через грудину и рёбра получил опору на позвоночник и стал более прочным, чем у земноводных. Скелет задних конечностей присоединён к *тазовому поясу*, образованному сросшимися парными тазовыми костями. Кости таза надёжно прикреплены к двум позвонкам *крестцового отдела* (рис. 130).

Строение скелетов свободных конечностей ящерицы прыткой и лягушки озёрной отличается. Скелет предплечья ящерицы представлен *локтевой* и *лучевой костями* (у лягушки они срослись), скелет голени — *малой* и *большой берцовыми костями* (у лягушки голень образована одной костью).

Мышечная система ящерицы представлена различными группами мышц. Хорошо развиты жевательные, шейные, межрёберные, подкожные мышцы и мышцы брюшной стенки, сгибатели и разгибатели конечностей.

Изменения в строении скелета и мускулатуры дали возможность пресмыкающимся быстрее, чем земноводным, передвигаться и совершать разнообразные движения.

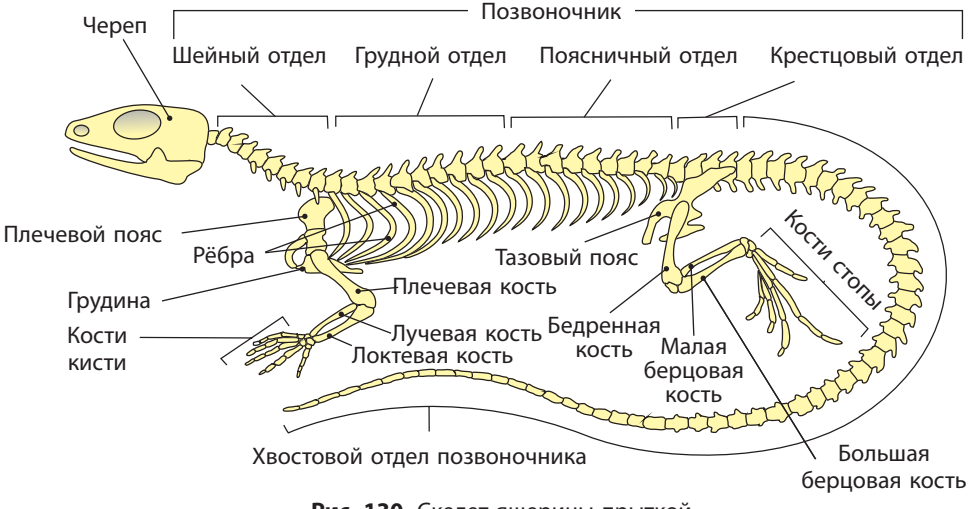


Рис. 130. Скелет ящерицы прыткой

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Повторим главное. Наземный образ жизни пресмыкающихся привёл к ряду изменений во внешнем и внутреннем строении. У ящерицы прыткой кожа сухая и лишена желёз. Имеется роговой покров в виде чешуй или щитков. Позвоночник состоит из пяти отделов (шейного, грудного, поясничного, крестцового и хвостового). Развились жевательные, шейные, межрёберные, подкожные мышцы, мышцы брюшной стенки, сгибатели и разгибатели конечностей. Произошли изменения в скелете свободных передних и задних конечностей. Движения стали быстрые и разнообразные.

Вопросы и задания. **1.** Назовите приспособления, позволившие пресмыкающимся распространиться на суше. **2.** Какую роль играют покровы тела пресмыкающихся? **3.** Из каких отделов состоит скелет ящерицы прыткой? Перечислите кости, которыми образована грудная клетка ящерицы. Какую роль она играет в жизни животного? **4.** Назовите изменения в строении скелета и мускулатуры ящерицы прыткой, связанные с наземным образом жизни. **5.** Как происходит рост ящерицы прыткой? У каких ранее изученных животных похожий процесс роста?

§ 38. Системы органов пресмыкающихся: строение и функции

Вспомните: Какие системы органов претерпевают наибольшие изменения при переходе к наземному образу жизни?

Во внутреннем строении пресмыкающихся имеется ряд отличий по сравнению с земноводными.

Пищеварительная система. Ящерица прыткая, как и большинство пресмыкающихся, — хищник. Пищей ей служат мелкие наземные беспозвоночные. Рептилия заглатывает свою добычу целиком, захватывая и удерживая её челюстями с многочисленными острыми зубами. В ротовой полости располагается подвижный раздвоенный язык. В ротовую полость открываются протоки слюнных желёз, секрет которых смачивает пищу, облегчая её заглатывание.

Из *ротовой полости* через короткую мускулистую *глотку* пища поступает в *пищевод* и далее в *желудок* (рис. 131). Желудочный сок способствует перевариванию пищи, превращая её в пастообразную массу. Из желудка она поступает в *тонкую кишку* (рис. 131), в начальный отдел которой (двенадцатиперстную кишку) впадают протоки печени

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

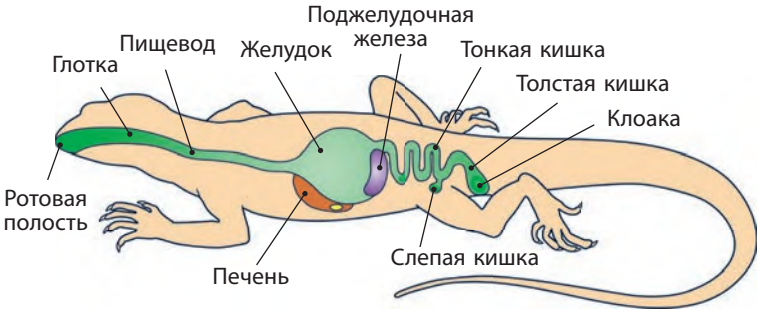


Рис. 131. Схема пищеварительной системы ящерицы прыткой

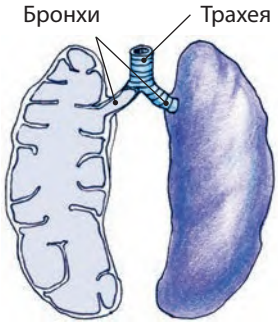


Рис. 132. Схема строения лёгких ящерицы

и поджелудочной железы. Пищеварительные соки поджелудочной железы, тонкой кишки и жёлчь, вырабатываемая печенью, способствуют перевариванию пищи. В тонкой кишке происходит её всасывание. На границе тонкой и толстой кишок находится боковой вырост кишечника — *слепая кишка* (рис. 131). У ящерицы она очень маленькая, в то время как у растительноядных пресмыкающихся хорошо развита. Непереваренные остатки пищи выводятся наружу через клоаку.

Дыхательная система. Единственный орган дыхания пресмыкающихся — *лёгкие* (рис. 132). Они имеют сложное, *ячеистое* строение, обеспечивающее увеличение поверхности газообмена. У ящерицы появились дыхательные пути, развитие которых позволило пресмыкающимся дышать сухим воздухом. Атмосферный воздух, проходя через носовые ходы и ***гортань***, по ***трахее*** и ***бронхам*** (рис. 132) поступает в лёгкие. Процесс дыхания осуществляется за счёт изменения объёма грудной клетки при участии межрёберных мышц. Увеличение объёма грудной клетки обеспечивает вдох, уменьшение — выдох.

Кровеносная система. Сердце ящерицы прыткой трёхкамерное и состоит из *предсердий* (правого и левого) и *желудочка*. Желудочек сердца имеет неполную внутреннюю перегородку, которая делит его на правую и левую части. От правой части желудочка отходит лёгочная артерия, от середины — *левая дуга аорты*, от левой части — *правая дуга аорты* (рис. 133 на с. 150).

Малый круг кровообращения начинается в желудочке и завершается в левом предсердии. Лёгочная артерия несёт венозную кровь в лёгкие. В лёгких венозная кровь обогащается кислородом и поступает в левое предсердие.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

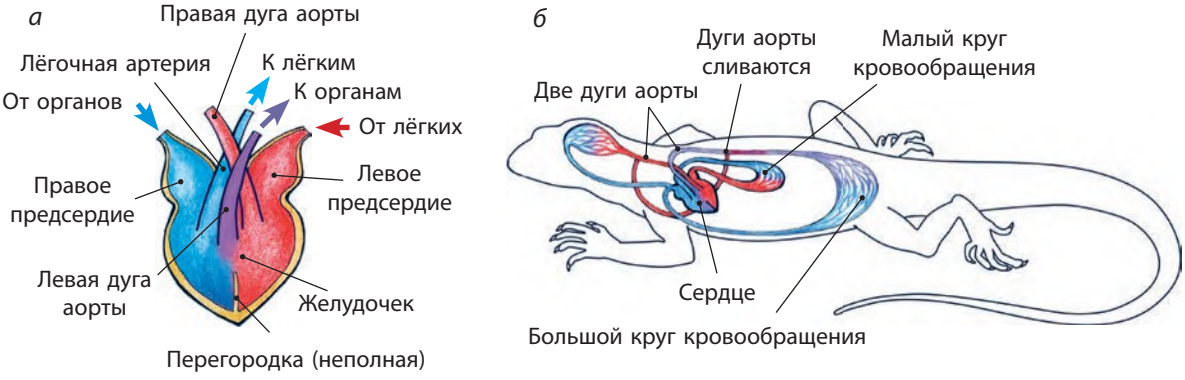


Рис. 133. Схема строения: а) сердца; б) кровеносной системы ящерицы прыткой

Большой круг кровообращения начинается в желудочке и завершается в правом предсердии. *Правая дуга аорты* несёт артериальную кровь к голове, шее и передним конечностям. *Левая дуга аорты* несёт смешанную кровь. Обогнув сердце, правая и левая дуги аорты сливаются в *спинную аорту*, которая несёт смешанную кровь к внутренним органам, мускулатуре и задним конечностям. От всех органов венозная кровь по венам поступает в правое предсердие.

При сокращении правого и левого предсердий кровь поступает в желудочек.

Несмотря на усложнение строения лёгких и сердца, пресмыкающиеся — холоднокровные животные. Обмен веществ протекает медленно. Температура тела зависит от температуры окружающей среды. В тёплую погоду пресмыкающиеся более активны, совершают больше дыхательных движений.

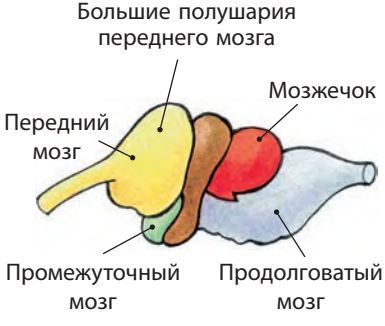


Рис. 134. Схема строения головного мозга ящерицы прыткой

Нервная система и органы чувств. По сравнению с земноводными, у пресмыкающихся увеличиваются размеры мозжечка и больших полушарий переднего мозга (рис. 134). На поверхности больших полушарий появляются зачатки коры. ***Кора больших полушарий*** — это тонкий слой серого вещества мозга, покрывающий полушария снаружи. В результате появления коры и развития мозжечка у пресмыкающихся сформировались более сложные формы поведения.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Глаза (орган зрения) помогают ящерице прыткой хорошо ориентироваться в пространстве и благодаря аккомодации видеть далеко расположенные объекты.

Благодаря двойной аккомодации под действием глазных мышц изменяется не только расстояние между хрусталиком и сетчаткой, но и кривизна хрусталика. Поэтому у пресмыкающихся острое зрение.

В отличие от лягушки, ящерицы способны вращать глазами.

Орган слуха состоит из внутреннего и среднего уха. Изменения в строении внутреннего уха сделали слух ящерицы более острым по сравнению с лягушкой. Некоторые пресмыкающиеся, например змеи, не имеют барабанной перепонки и практически не слышат звуков, передающихся по воздуху. Они способны воспринимать колебания, распространяющиеся по земле или в воде.

Орган обоняния у ящерицы прыткой представлены *чувствительными клетками*, выстилающими носовые ходы. Они реагируют на запахи, помогают находить пищу, особей противоположного пола, различать животных своего и других видов.

На языке и в глотке ящерицы прыткой находятся *вкусовые луковицы* — орган вкуса. Язык не только орган вкуса, но и осязания, поэтому время от времени все пресмыкающиеся высовывают его изо рта.

Выделительная система ящерицы представлена *тазовыми почками*. Моча, содержащая побочные продукты обмена веществ, попадает из почек по мочеточникам в клоаку, а из неё в мочевой пузырь. Здесь происходит дополнительное всасывание воды через стенки мочевого пузыря в кровь, а затем концентрированная моча через клоаку выводится наружу.

Размножение и развитие. Пресмыкающиеся — раздельнополые животные. У самцов протоки половых желёз открываются в мочеточники, у самок — в клоаку. Оплодотворение внутреннее. В мае – июне самка ящерицы откладывает от 5 до 15 оплодотворённых яиц и закапывает их в землю в хорошо обогреваемых местах. Яйца ящерицы прыткой овальные, снаружи покрыты кожистой оболочкой, предохраняющей их от высыхания. В яйце содержатся все необходимые для роста и развития зародыша вещества. В отличие от рыб и земноводных, из яиц ящерицы прыткой выходят не личинки, а похожие на взрослых особей молодые ящерицы. Следовательно, у ящерицы развитие прямое.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

У некоторых видов пресмыкающихся (*ящерица живородящая* (рис. ф-28), *гадюка обыкновенная*, *веретеница ломкая*) наблюдается яйцеживорождение. Как правило, такой способ размножения характерен для видов, обитающих в умеренных широтах. В районах, расположенных южнее, рептилии откладывают яйца и развитие зародыша в яйце происходит в благоприятных климатических условиях окружающей среды.

Повторим главное. Ящерица прыткая дышит с помощью ячеистых лёгких. Появились дыхательные пути. Имеются два круга кровообращения и трёхкамерное сердце. Выделительная система представлена двумя тазовыми почками. В переднем отделе головного мозга формируются зачатки коры больших полушарий. Хорошо развиты слух, обоняние, зрение и осязание. Раздельнополые животные. Оплодотворение внутреннее. Развитие прямое.

Вопросы и задания. **1.** Опишите строение пищеварительной системы ящерицы прыткой. **2.** Как ячеистое строение лёгких пресмыкающихся отразилось на объёме дыхательной поверхности? **3.** Каково строение кровеносной системы ящерицы прыткой? **4.** Что даёт пресмыкающимся развитие коры больших полушарий переднего мозга? **5.** Какие органы чувств играют важную роль в жизни ящерицы прыткой? **6.** Как происходит размножение и развитие пресмыкающихся?

§ 39. Многообразие пресмыкающихся. Чешуйчатые пресмыкающиеся

Вспомните: Какую роль играют ядовитые животные в природе и какое значение имеют они для человека?

Представители ***класса Пресмыкающиеся*** господствовали на Земле около 180 млн лет назад. Рассмотрим современных пресмыкающихся на примере ***отрядов Чешуйчатые***, ***Черепахи*** и ***Крокодилы***.

Отряд Чешуйчатые включает более 10 тыс. видов ящериц и змей, тела которых покрыты роговыми чешуями.

Кроме ящерицы прыткой, на территории нашей страны обитают *ящерица живородящая* (рис. ф-28) и *веретеница ломкая* (рис. 135).

Ящерица живородящая (рис. ф-28) — животное небольших размеров. Окраска взрослой особи бывает бурого, зеленоватого или желтовато-коричневого цвета с рисунком. Рисунок состоит из идущей вдоль

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

хребта тёмной полосы (часто прерывистой, разбитой на отдельные пятна), а также двух светлых полосок по сторонам спины и тёмных широких полос (иногда разбитых на пятна) по бокам туловища. Самцы внешне отличаются от самок. У них короче туловище и больше голова.



Рис. 135. Веретеница ломкая

Веретеница ломкая (рис. 135) — вид безногих ящериц, внешне похожих на змею. От змей отличается наличием подвижных век. Гладкие чешуи взрослой особи окрашены в серые или коричневые тона с характерным бронзовым отливом. Обитает веретеница ломкая на лесных полянах, опушках и просеках смешанных берёзовых, ольховых и сосновых лесов. Ведёт скрытный образ жизни. Активна в сумерках и ночью в тёплое время года, а также днём в пасмурную погоду. Ползает веретеница ломкая очень медленно. Охотится на дождевых червей, моллюсков, гусениц.

Детёныши ящерицы живородящей и веретеницы ломкой покидают яйцевую оболочку в теле матери и выходят наружу полностью сформированными.

Самой крупной ящерицей (длиной более 3 м) является *варан комодский*, обитающий на острове Комодо. Он способен нападать на диких свиней и оленей.

Хамелеоны имеют цепкий хвост и хватательные конечности. Маскируются, изменяя окраску покровов в тон окружающей среды. Обладают круговым обзором, вращение их глаз может быть несогласованным (рис. 136).



Рис. 136. Хамелеон

Характерной особенностью ящериц нашей страны является способность отбрасывать хвост во время опасности. Это рефлекторная реакция на боль. Через некоторое время хвост отрастает, то есть регенерирует.

Процесс регенерации протекает медленно: от нескольких недель до года. Отросший в процессе регенерации новый хвост чаще всего отличается от первоначального: в нём отсутствуют костные позвонки, он короче исходного, имеет другую окраску.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Змеи — безногие рептилии, которые передвигаются, извивая цилиндрическое тело по земле и цепляясь за неё роговыми щитками. Некоторые змеи способны ползать даже по вертикальной поверхности. Веки змей прозрачные и полностью срослись, прикрывая глаза. Барабанные перепонки отсутствуют. Грудины у змей нет, и рёбра располагаются свободно. Кости нижней челюсти соединены растяжимыми связками и подвижны. Зубы загнуты назад. Свою добычу змеи заглатывают целиком, широко раскрывая пасть. Удавы — *питон тигровый*, *анаконда* (рис. 137) — предварительно душат жертву, обвиваясь вокруг неё своим мускулистым телом. Ядовитые змеи — *гюрза*, *кобра* (рис. 138), *гадюка* — убивают ядом.



Питон тигровый



Анаконда

Рис. 137. Удавы



Гюрза



Кобра черношеяя

Рис. 138. Ядовитые змеи

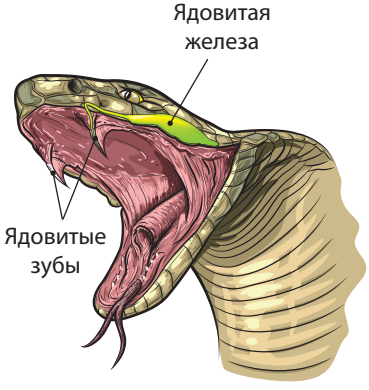


Рис. 139. Ядовитый аппарат змеи

Удавы и *гремучие змеи* обладают уникальным органом термолокации. Это специальные углубления в голове, с помощью которых змеи улавливают исходящие от объекта тепловые лучи. По ним пресмыкающиеся определяют точное нахождение теплокровной добычи в полной темноте. Змеи хорошо воспринимают малейшие колебания почвы брюшной поверхностью тела. Поэтому отпугнуть животное можно топотом ног, но не криком.

Ядовитые железы змей (рис. 139) (видоизменённые слюнные железы) вырабатывают сильнодействующий яд. Ядовитые зубы длиннее

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

остальных и имеют борозды, или каналы, по которым яд вводится в организм жертвы.

При укусе змей нельзя заниматься самолечением (делать надрезы, прижигания, тугие повязки, отсасывать яд из ранки). Это может привести к более тяжёлым последствиям, чем сам укус. Укушенной конечности необходимо придать неподвижность. Пострадавшего нужно уложить, дать ему обильное питьё и доставить к врачу как можно быстрее.

Размножаются змеи, откладывая яйца, но встречаются и живородящие (гадюка обыкновенная).

На территории нашей страны обитают три вида змей. Неядовитыми являются *уж обыкновенный* и *медянка* (рис. 140), ядовитой — *гадюка обыкновенная* (рис. 141).

Уж обыкновенный (рис. 140) обитает на болотах и вблизи водоёмов, может селиться рядом с домами людей. Ужи хорошо плавают. Их любимая добыча — земноводные. Окраска тела варьирует от светло-серой до почти чёрной. По бокам головы расположены характерные жёлтые, оранжевые или белые пятна. Несмотря на то, что у ужа отсутствуют ядовитые зубы, его нельзя брать в руки, поскольку он может нанести значительные повреждения.



Уж обыкновенный

Медянка (рис. 140) является охраняемым видом и включена в Красную книгу Республики Беларусь. Окраска тела варьирует от серо-бурой до медно-красной (отсюда название «медянка»). Ядовитые зубы отсутствуют. Токсическими свойствами обладает слюна, которая помогает обездвижить добычу при проглатывании. В случае опасности медянка старается скрыться, но пойманная может нанести сильные повреждения.



Медянка

Рис. 140. Неядовитые змеи

Гадюка обыкновенная (рис. 141) — ядовитая змея длиной до 75 см. Окраска гадюки может быть серого,



Рис. 141. Гадюка обыкновенная (варианты окраски)

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

коричневого или чёрного цвета. Серые и коричневые особи имеют на спине и боках характерный тёмный зигзагообразный рисунок. У чёрных гадюк он отсутствует. Голова округло-треугольной формы и чётко отграничена от шеи. Живёт гадюка в смешанных лесах, на полянах, болотах, по берегам рек, озёр и ручьев. Летом убежищем ей служат норы животных, пустоты в гнилых пнях и между камнями, заросли кустарников и копны сена. Гадюки могут селиться в заброшенных строениях. При встрече с человеком пытается скрыться. Однако при возникшей угрозе активно обороняется, шипит и совершает угрожающие броски.

Повторим главное. К отряду Чешуйчатые относятся ящерицы и змеи. Их тело покрыто чешуями. Обенностью некоторых ящериц является способность отбрасывать хвост во время опасности. Змеи — безногие пресмыкающиеся. Они передвигаются, извивая тело по земле. Грудина отсутствует, рёбра располагаются свободно. Кости нижней челюсти подвижны и соединены растяжимыми связками. У ядовитых змей имеются ядовитые железы, вырабатывающие яд. При укусе змей нельзя заниматься самолечением.

Вопросы и задания. **1.** Перечислите виды ящериц, обитающих на территории нашей страны. Опишите их внешние отличия. **2.** Назовите отличительные особенности строения змеи по сравнению с ящерицей. С чем связаны эти изменения? **3.** Как устроены ядовитые зубы змеи? **4.** Что следует предпринять после укуса змеи? **5.** Больше всего пресмыкающихся живёт в тропиках, а в северных и умеренных широтах они мало распространены. Как вы думаете, с чем это связано?

§ 40. Черепахи и крокодилы. Значение пресмыкающихся

Вспомните: Из каких отделов состоит позвоночник ящерицы прыткой?

Отряд Черепахи насчитывает чуть более 300 видов. Эти пресмыкающиеся обитают во влажных тропиках, жарких пустынях *(черепаха среднеазиатская)*, в умеренных широтах (*черепаха болотная* (рис. ф-29)), морских экваториальных водах *(черепаха зелёная)*. Характерным признаком черепах является наличие костно-рогового или костно-кожистого панциря, состоящего из спинного и брюшного

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

щитов. Шейный и хвостовой отделы позвоночника подвижны, остальные отделы сращены со спинным щитом панциря. Основу панциря образуют расширенные кости скелета. В случае опасности черепаха втягивает голову, конечности и хвост в панцирь или прячет их под его выступы. Челюсти животного не имеют зубов. У черепах хорошо развиты зрение и обоняние.

Большинство представителей отряда Черепахи обитает на суше, некоторые ведут водный образ жизни. Черепахи, живущие в озёрах и реках, имеют между пальцами конечностей плавательную перепонку, а у морских черепах конечности превратились в ласты.

Черепаха болотная (рис. ф-29) включена в Красную книгу Республики Беларусь и является единственным видом черепах, обитающих на территории нашей страны. Окраска панциря и кожных покровов может быть серовато- или коричневато-чёрной и имеет светло-жёлтый или белый сетчатый либо пятнистый рисунок. Обитает черепаха болотная в неглубоких водоёмах со стоячей водой. Любит греться на солнце. Самки откладывают яйца во влажную песчаную почву неподалёку от водоёма.

Отряд Крокодилы объединяет около 20 видов. Наиболее известными представителями являются *аллигатор миссисипский*, *крокодил нильский*, *кайман чёрный*, *гавиал гангский* (рис. 142). Это крупные



Крокодил нильский



Кайман чёрный



Аллигатор миссисипский



Гавиал гангский

Рис. 142. Представители отряда Крокодилы

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

животные длиной от 1,5 до 7 м. На их задних конечностях имеются плавательные перепонки. Челюсти представителей отряда снабжены крупными остроконечными зубами. Хвост сплющен с боков. Ноздри и глаза размещены на небольших бугорках. Поэтому животные во время охоты могут маскироваться, полностью погрузившись в воду и выставив глаза и ноздри наружу. Это помогает им незаметно подкрасться к добыче, находящейся на берегу. Однако представители отряда питаются в основном водными животными, главным образом рыбой. В период размножения самка роет на берегу ямку, откладывает в неё оплодотворённые яйца и сторожит кладку до окончания формирования детёнышей. Затем помогает им освободиться от скорлупы и переносит в водоём.

Роль пресмыкающихся в природе. Ящерицы и змеи поедают насекомых, червей, моллюсков и других мелких животных. Некоторые пресмыкающиеся сами служат пищей для разных групп позвоночных (лисиц, хорьков, хищных птиц). Следовательно, пресмыкающиеся являются звеньями пищевой цепи. Змеи и крокодилы, охотясь на больных и ослабленных животных, играют роль санитаров наземных и водных экосистем.

Значение пресмыкающихся в жизни человека. Отдельные виды пресмыкающихся являются промысловыми. Их мясо и яйца употребляют в пищу *(черепаха зелёная)*, яд змей используется для изготовления некоторых лекарственных препаратов. Из прочной шкуры крокодилов, крупных змей и ящериц изготавливают сумки, ремни, обувь. Вследствие интенсивного промысла часть видов рептилий оказалась на грани исчезновения, поэтому в некоторых странах их разводят на специальных фермах, а змей в специальных питомниках — серпентариях.

Черепах, хамелеонов и других пресмыкающихся содержат в домашних террариумах.

Крупные крокодилы, водные черепахи, ядовитые змеи могут представлять опасность для людей. Крокодилы наносят ущерб животноводству, а водные черепахи — рыбному промыслу.

В настоящее время часть пресмыкающихся нуждается в дополнительной охране. В Красную книгу Международного союза охраны природы включены 13 видов рептилий, из них *варан комодский*, *черепаха слоновая галапагосская*, *крокодил кубинский*.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Повторим главное. Черепахи обитают как на суше, так и в водной среде. Для них характерно наличие костно-рогового или костно-кожистого панциря, состоящего из спинного и брюшного щитов. Челюсти не имеют зубов. Развиты зрение и обоняние. Представители отряда Крокодилы — крупные хищники, челюсти которых снабжены остроконечными зубами. Между пальцами задних конечностей имеются плавательные перепонки. Благодаря строению головы крокодилы способны маскироваться, выставляя ноздри и глаза над поверхностью воды. Пресмыкающиеся являются звеньями пищевой цепи в природе. Для человека имеют промысловое значение.

Вопросы и задания. **1.** Какую роль для черепахи играет панцирь? **2.** Почему крокодилы могут незаметно подкрасться к добыче, находящейся на берегу? **3.** Какова роль пресмыкающихся в природе? **4.** Расскажите о значении пресмыкающихся в жизни человека. **5.** Для проверки знаний по § 34–40 выполните тестовое задание.

Биологические рекорды

- Самое долгоживущее наземное животное — *черепаха*. Индийская черепаха Адвайта прожила 255 лет.
- Самая большая змея — *анаконда*, которая может достигать в длину 11,5 м.
- Самая большая рептилия — *крокодил гребнистый*, длина которого доходит до 7 м, а масса — до 1,5 т.

Мои натуралистические наблюдения

Изучите поведение сухопутной черепахи.

- Понаблюдайте за передвижением черепахи.
- Покормите черепаху листьями капусты, ломтиками моркови или яблока. Обратите внимание, как она берёт пищу.
- Дайте черепахе блюдечко с водой. Понаблюдайте, как она пьёт.
- Дотроньтесь до головы черепахи. Проследите за тем, как она прячет голову, конечности и хвост под панцирь.
- Ответьте на вопросы: 1) Чем черепаха придерживает листок капусты? 2) Каким образом черепаха пьёт?

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

Основные признаки *класса Пресмыкающиеся*, или *Рептилии*	
Представитель	*Ящерица прыткая*
Среда обитания	Наземно-воздушная, водная
Особенности внешнего строения	Тело вытянутое. Состоит из головы, шеи, туловища, хвоста, передних и задних конечностей. Голова подвижно соединена с туловищем. Имеются подвижные веки. Челюсти снабжены остроконечными зубами
Покровы тела	Кожа сухая. Имеется роговой покров в виде чешуй и щитков. Характерны линьки
Скелет	Костный. Включает: череп, позвоночник, грудную клетку, скелет передних конечностей (кости плечевого пояса и кости свободных передней конечностей), скелет задних конечностей (кости тазового пояса и кости свободных задних конечностей). Позвоночник: шейный, грудной, поясничный, крестцовый, хвостовой отделы
Мышечная система	Жевательные, шейные, межрёберные мышцы, мышцы — сгибатели и мышцы — разгибатели конечностей
Пищеварительная система	Передний отдел (рот, глотка, пищевод, желудок), тонкая кишка, толстая кишка. Появляется слепая кишка. Имеются слюнные железы, печень, жёлчный пузырь, поджелудочная железа, клоака
Дыхательная система	Ячеистые лёгкие. Дыхательные пути (носовые ходы, гортань, трахея, бронхи)
Кровеносная система	Замкнутая. Сердце трёхкамерное: два предсердия и желудочек с неполной внутренней перегородкой. Два круга кровообращения. Холоднокровные
Нервная система	Головной мозг, спинной мозг (центральная нервная система), нервы, идущие от головного и спинного мозга ко всем органам. Головной мозг: передний мозг, промежуточный мозг, средний мозг, мозжечок, продолговатый мозг. Наиболее развит передний мозг: на поверхности его полушарий появляются зачатки коры. Развит мозжечок. Поведение усложнилось
Органы чувств	Орган зрения — глаза. Видят движущиеся и недвижущиеся предметы на разном расстоянии. Характерна аккомодация. Зрение острое. Орган слуха — внутреннее и среднее ухо, одна слуховая косточка (стремечко). Орган обоняния — чувствительные клетки носовых ходов. Орган вкуса — вкусовые луковицы языка и глотки. Орган осязания и вкуса — язык
Выделительная система	Пара тазовых почек. Мочевой пузырь
Половая система	Раздельнополые. Оплодотворение внутреннее. Развитие прямое

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

§ 41. Класс Птицы. Среда обитания и внешнее строение

Вспомните: **1.** Какие приспособления для полёта имеют насекомые? **2.** Какую роль играют кожные покровы животных?

Класс Птицы объединяет позвоночных животных, в большинстве своём тех, кто приспособился к полёту. У всех птиц тело покрыто перьями, а передние конечности видоизменены в крылья. В отличие от земноводных и пресмыкающихся, птицы широко распространены по всему земному шару и активны в течение всего года. Фауна Беларуси насчитывает около 340 видов птиц.



Рис. 143. Голубь сизый

Познакомимся с особенностями внешнего и внутреннего строения птиц на примере *голубя сизого* (рис. 143).

Голубь сизый приспособился жить рядом с человеком в городах и сёлах. Птицы держатся стаями, селятся чаще всего в постройках. Тело голубя состоит из *головы*, *шеи*, *туловища*, *хвоста* и *конечностей* (рис. 144). Во время полёта птица вытягивает голову, прижимает задние конечности к телу, и оно принимает обтекаемую форму.

Голова голубя небольших размеров, округлой формы, с длинным и тонким *клювом*, покрытым роговым чехлом. Клюв состоит из двух частей: верхней — *надклювья* и нижней — *подклювья* (рис. 145). У основания надклювья имеется утолщение кожи — *восковица*. По бокам надклювья находятся два отверстия — *ноздри*. По обе стороны



Рис. 144. Внешнее строение голубя сизого



Рис. 145. Строение головы голубя сизого

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

головы расположены круглые *глаза*. Позади них — скрытые перьями *ушные отверстия*. Голова соединена с туловищем подвижной *шеей*, строение которой обеспечивает голубю широкий угол обзора. Передние конечности видоизменились в *крылья*, которые обеспечивают полёт и в передвижении по земле не участвуют. Опорой для тела являются *задние конечности*. Голубь ходит, опираясь на пальцы задних конечностей, три из которых направлены вперёд, а один — назад. Тело птицы покрыто перьями, а кожа нижней части задних конечностей и пальцы — роговыми чешуями.

Главный признак птиц — ***перьевой покров***. Перья — это роговые производные верхнего слоя кожи птиц. По строению перья делятся на *контурные, пуховые* и *пух* (рис. 146).

Контурное перо состоит из узкого и полого внутри *ствола*, по бокам которого находится эластичное мягкое *опахало*. Опахало образуется большим количеством тонких роговых *бородок I порядка*, расположенных параллельно друг другу. От бородок I порядка отходят *бородки II порядка*, имеющие микроскопические *крючочки*. Этими крючочками бородки II порядка цепляются друг за друга (рис. 147). Такое строение пера делает его гибким, лёгким и почти непроницаемым для воздуха.

Контурные перья по выполняемым функциям делятся на *маховые*, *рулевые* и *покровные* (рис. 146). Летательную поверхность крыла образуют крупные *маховые перья*. Внешняя сторона опахала маховых перьев у́же внутренней. *Рулевые перья* образуют хвостовое оперение птицы. Они более гибкие по сравнению с маховыми и служат при полёте рулём. *Покровные перья* короче маховых и рулевых. Налегая друг



Рис. 146. Типы перьев

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

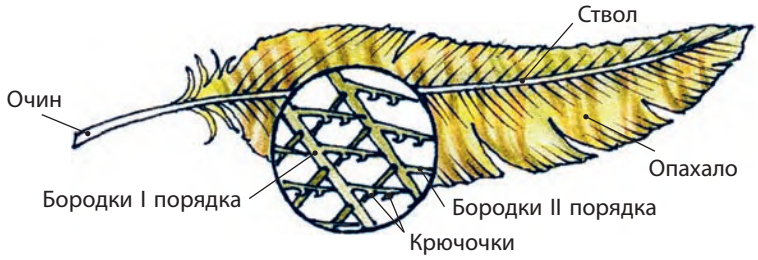


Рис. 147. Схема строения контурного пера

на друга вершинами, они образуют на теле птицы сплошную обтекаемую поверхность, облегчающую полёт.

Под контурными перьями лежат мелкие *пуховые перья* (рис. 146). На их тонком стволе находятся бородки без крючочков, поэтому опахало пуховых перьев мягкое и рыхлое. *Пух* отличается от пуховых перьев коротеньким стволом с пучком бородок на вершине. У голубя сизого пуховые перья и пух отсутствуют.

Часть ствола, не имеющая опахала, называется *очином* (рис. 147). Очин закрепляет перо в углублениях кожи.

Перья препятствуют потере тепла птицами за счёт воздуха, находящегося в стволе и между бородками.

Голуби, как и все птицы, линяют: старые перья периодически выпадают, а на их месте вырастают новые. У многих видов птиц наблюдается сезонная линька: количество пуха к зиме увеличивается, а к лету уменьшается.

Кожа голубя сухая, тонкая, напоминает кожу рептилий. У основания хвоста расположена единственная кожная железа — *копчиковая*. Птица выдавливает клювом из железы капли маслянистого секрета и переносит его на перья. Смазывание перьев делает их эластичными и упругими, а у водоплавающих птиц предохраняет от намокания.

Повторим главное. Для птиц характерно наличие перьевого покрова. Перья различаются по строению (контурные, пуховые, пух). По выполняемым функциям контурные перья бывают покровные, маховые и рулевые. Птицы линяют. Передние конечности видоизменены в крылья. Большинство птиц способно к полёту. Они ходят, опираясь на пальцы задних конечностей, и активны в течение года.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Вопросы и задания. **1.** Назовите общие черты внешнего строения птиц и пресмыкающихся. **2.** Какие особенности внешнего строения птиц связаны с полётом? **3.** Какими бывают перья по строению и функциям? **4.** Чем отличается линька у птиц от линьки у пресмыкающихся? **5.** Назовите главные внешние особенности птиц, отличающие их от других животных.

§ 42. Скелет и мышечная система птиц

Вспомните: **1.** Из каких отделов состоит позвоночник земноводных и пресмыкающихся? **2.** Какую роль в жизни животных выполняет грудная клетка?

Скелет. Кости скелета птицы прочные и одновременно лёгкие. Прочные — за счёт срастания многих костей на ранней стадии развития птицы. Лёгкие — благодаря полости внутри костей, которые заполнены воздухом. Такие особенности скелета способствуют уменьшению массы тела и облегчению полёта.

Скелет голубя сизого включает несколько отделов: *череп*, *позвоночник*, *грудную клетку*, *скелет передних конечностей* (кости *плечевого пояса* и кости свободных передних конечностей), *скелет задних конечностей* (кости *тазового пояса* и кости свободных задних конечностей) (рис. 148).

Для черепа голубя характерны крупные глазницы. Кости черепа тонкие и срослись без образования швов, что делает его лёгким и прочным. *Верхняя* и *нижняя челюсти* лишены зубов, что также облегчает вес черепа.

Позвоночник голубя состоит из пяти отделов: шейного, грудного, поясничного, крестцового и хвостового. Шейный отдел позвоночника длинный и гибкий. *Шейные позвонки* (их количество варьирует от 9 до 25 в зависимости от вида птицы) подвижно соединены между собой. Благодаря двум первым позвонкам голубь может свободно поворачивать голову в разные стороны. *Грудные позвонки* сращены между собой. К каждому из них прикреплены *рёбра*, состоящие из двух подвижно соединённых частей. Рёбра доходят до *грудины* и подвижно с нею соединяются. Грудина имеет высокий костный вырост — ***киль*** (рис. 148). К килю крепятся мышцы, опускающие и поднимающие крылья. У нелетающих птиц, кроме пингвинов, киль отсутствует. Грудной отдел позвоночника, рёбра и грудина образуют грудную клетку.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Рис. 148. Скелет голубя сизого

Сращённые кости поясничного и крестцового отделов и первые *хвостовые позвонки* голубя образуют крестец, характерный для всех птиц. Он неподвижно соединён с последним грудным позвонком. Такое строение создаёт жёсткую опору для задних конечностей. Несколько последних хвостовых позвонков сращены в одну *копчиковую кость* (рис. 148), которая служит основой для прикрепления рулевых перьев хвоста.

Плечевой пояс голубя состоит из трёх парных костей: *лопаток*, *вороньих костей* и *ключиц*. Ключицы срослись своими нижними концами и образовали вилочку, которая смягчает толчки при взмахе крыльев. К костям свободной передней конечности относятся *плечевая кость*, две *кости предплечья* (локтевая и лучевая), *кости кисти*. У голубя развиты только три пальца, самый большой — средний (рис. 148).

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Тазовый пояс образован парными тазовыми костями, сросшимися с поясничным и крестцовым отделами позвоночника. Строение таза птицы позволяет откладывать крупные (по отношению к их размерам тела) яйца. Такой таз называют открытым. К костям свободной задней конечности относятся *бедренная кость*, две сросшиеся между собой кости *голени* (большая и малая берцовые), *кости стопы*. Несколько костей стопы срослись и образовали *цевку*. Цевка способствует поднятию тела при взлёте и смягчает толчки при приземлении птицы.

Мышечная система. У голубя развиты *мышцы шеи*, участвующие в движении головы. Самыми крупными в теле птицы являются парные *большие грудные мышцы*. Они одной стороной крепятся к самой грудине и боковым поверхностям киля, а другой — к плечевой кости. Основная работа грудных мышц — опускание крыльев. Поднимают крылья другие, менее сильные подключичные мышцы, расположенные под большими грудными. К рёбрам крепятся межрёберные мышцы, которые обеспечивают изменение объёма грудной клетки птицы при дыхании. У голубя хорошо развиты *мышцы задних конечностей* (рис. 149).



Рис. 149. Мышечная система голубя сизого

Птицы не падают с ветки благодаря длинным сухожилиям мышц задних конечностей. Когда птица садится, мышцы сокращаются, сухожилия натягиваются и пальцы сжимаются. Сидя на ветке, птица не может разжать пальцы до тех пор, пока не приподнимет тело. Вот почему она не может упасть даже во время сна.

У голубя, как у всех птиц, развита подкожная мускулатура, благодаря которой он может поднимать и расправлять перья.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Повторим главное. Строение скелета и мускулатура обеспечивают способность птиц к полёту. Кости скелета прочные и лёгкие, многие сращены между собой. Наиболее развиты большие грудные мышцы, опускающие крылья.

Вопросы и задания. **1.** Назовите общие и отличительные черты строения скелета голубя сизого и ящерицы прыткой. **2.** Что такое цевка и для чего она нужна? **3.** Какие изменения произошли в скелете птиц в связи с приспособлением к полёту? **4.** Какие мышцы птиц наиболее развиты и почему?

§ 43. Особенности внутреннего строения птиц

Вспомните: **1.** По каким признакам птицы относятся к подтипу Позвоночные? **2.** Как способ передвижения птиц влияет на их строение?

Пищеварительная система. У голубя, как у всех птиц, отсутствуют зубы, но имеется прочный клюв. В зависимости от вида пищи форма клюва у птиц может быть различной. У птиц, питающихся преимущественно семенами растений, клюв небольшой и крепкий, с режущими краями. У хищников, охотящихся на крупную добычу, клюв заострённой формы с крючком на конце. В *ротовую полость*, где находится язык, открываются протоки слюнных желёз. Их секрет смачивает пищу, облегчая её заглатывание. Через *глотку* пища попадает в длинный *пищевод*. У голубя он имеет расширение — *зоб*, который служит для создания запаса пищи и её размягчения.

Затем пища поступает в *желудок*, состоящий из двух отделов — *железистого* и *мускульного*. В железистом отделе пища подвергается химической обработке под воздействием желудочного сока, а толстые стенки мускульного отдела участвуют в измельчении пищи. Дополнительную роль в перетирании пищи играют мелкие камешки, которые птицы специально заглатывают. От желудка отходит *тонкая кишка*, в начальный отдел которой (двенадцатиперстную кишку) открываются протоки *поджелудочной железы* и *печени*. Жёлчный пузырь у голубя отсутствует. В тонкой кишке под воздействием соков поджелудочной железы, тонкой кишки и жёлчи, вырабатываемой печенью, происходит окончательное переваривание пищи и всасывание продуктов

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

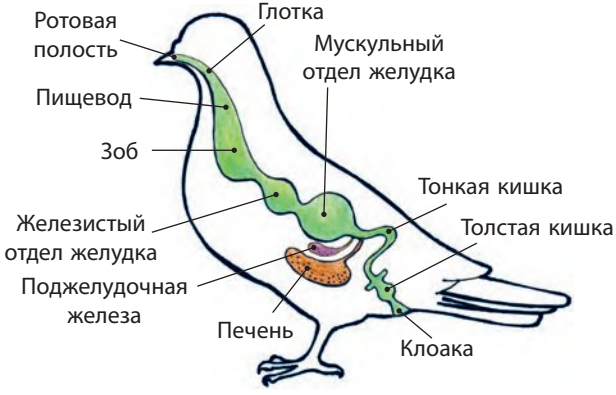


Рис. 150. Схема пищеварительной системы голубя сизого

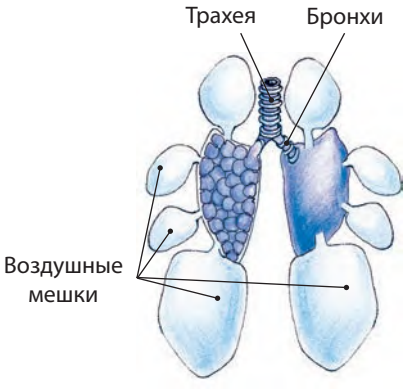


Рис. 151. Схема строения лёгких птицы

пищеварения. Остатки непереваренной пищи удаляются наружу через короткую *толстую кишку*, которая заканчивается клоакой (рис. 150).

Переваривание пищи у птиц происходит быстро, поскольку полёт и поддержание постоянной высокой температуры тела требуют большого количества энергии. Частое опорожнение кишечника облегчает тело птицы.

Дыхательная система. Дыхательные пути, лёгкие и воздушные мешки составляют дыхательную систему голубя. Атмосферный воздух через ноздри, расположенные у основания надклювья, попадает в носовую полость и далее в гортань, трахею и бронхи. В нижней части трахеи расположен голосовой аппарат. Птицы могут издавать громкие звуки, петь, копировать звуки других животных.

Лёгкие (рис. 151) имеют *губчатое* строение, что значительно увеличивает площадь газообмена. Бронхи образуют тонкостенные выросты — *воздушные мешки*, расположенные в пространствах между органами. Птицам свойственно ***двойное дыхание***. Вдох и выдох осуществляются за счёт изменения объёма грудной клетки. *При вдохе* грудная клетка расширяется — порция атмосферного воздуха, насыщенная кислородом, проходя через ротовую полость, гортань, трахею и бронхи, поступает в задние воздушные мешки и частично в лёгкие. Воздух, который ранее находился в самих лёгких, попадает в передние воздушные мешки. *При выдохе* объём грудной клетки уменьшается, при этом воздушные мешки сжимаются и насыщенный кислородом воздух из задних мешков заполняет лёгкие. Воздух из передних

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

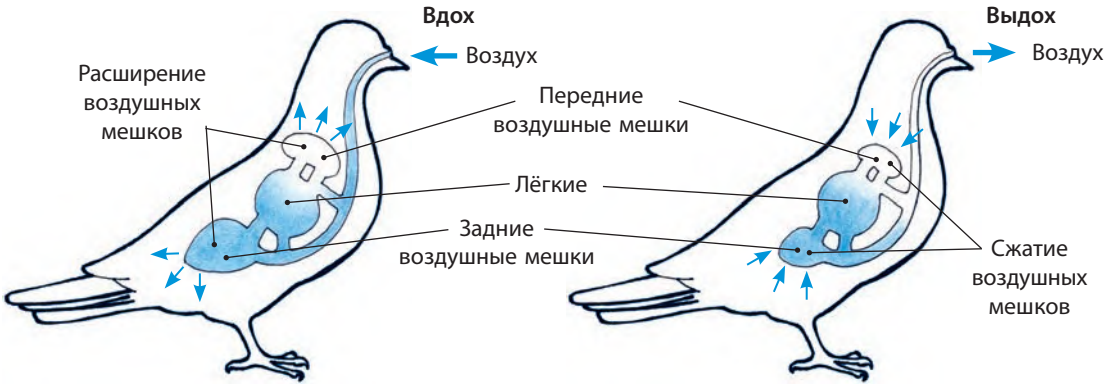


Рис. 152. Схема двойного дыхания птицы

мешков поступает в трахею и через гортань, ротовую полость и ноздри выходит наружу. В лёгких происходит газообмен. Таким образом, и на стадии вдоха, и на стадии выдоха в лёгкие поступает насыщенный кислородом воздух (рис. 152).

Дыхательная система птиц принимает участие не только в газообмене, но и в теплообмене. Воздух, заходя в воздушные мешки, расположенные между внутренними органами, препятствует перегреву тела птицы.

Кровеносная система. У голубя ***четырёхкамерное сердце***: состоит из двух *предсердий* (правого и левого) и двух *желудочков* (правого и левого) (рис. 153, *а*). Такое строение сердца препятствует смешению

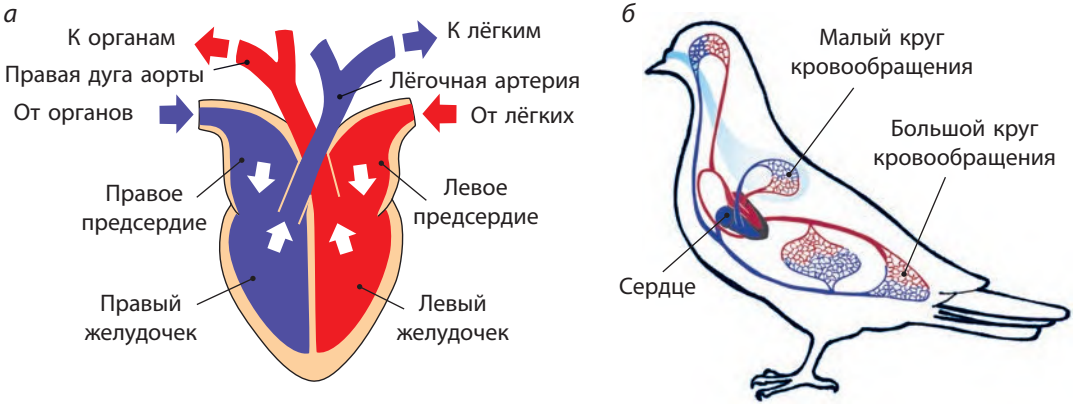


Рис. 153. Схема строения: а) сердца; б) кровеносной системы голубя сизого

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

артериальной и венозной крови. **Большой круг кровообращения** начинается в левом желудочке, а завершается в правом предсердии. От левого желудочка отходит *правая дуга аорты*, которая делится на ряд артерий и несёт насыщенную кислородом артериальную кровь ко всем органам. Отдав кислород, насыщенная углекислым газом венозная кровь направляется по венам в правое предсердие (рис. 153 на с. 169).

Малый круг кровообращения начинается в правом желудочке и завершается в левом предсердии. Из правого желудочка выходит лёгочная артерия, которая разветвляется на две артерии, несущие венозную кровь к лёгким. В лёгких венозная кровь насыщается кислородом и по лёгочным венам поступает в левое предсердие (рис. 153 на с. 169). Таким образом, в малом круге кровообращения по артериям течёт венозная кровь, а по венам — артериальная.

При сокращении правого и левого предсердий кровь поступает в желудочки.

Частые сокращения сердца птиц способствуют быстрому продвижению крови по сосудам, обеспечивая газообмен. Жизненные процессы, связанные с обменом веществ, у птиц протекают интенсивно. Вот почему им присуща ***теплокровность*** — сохранение постоянной температуры тела, независимо от температуры окружающей среды.

Нервная система. Центральная нервная система птиц представлена *головным* и *спинным мозгом*. От головного и спинного мозга ко всем органам отходят *нервы* (рис. 154, *а*).

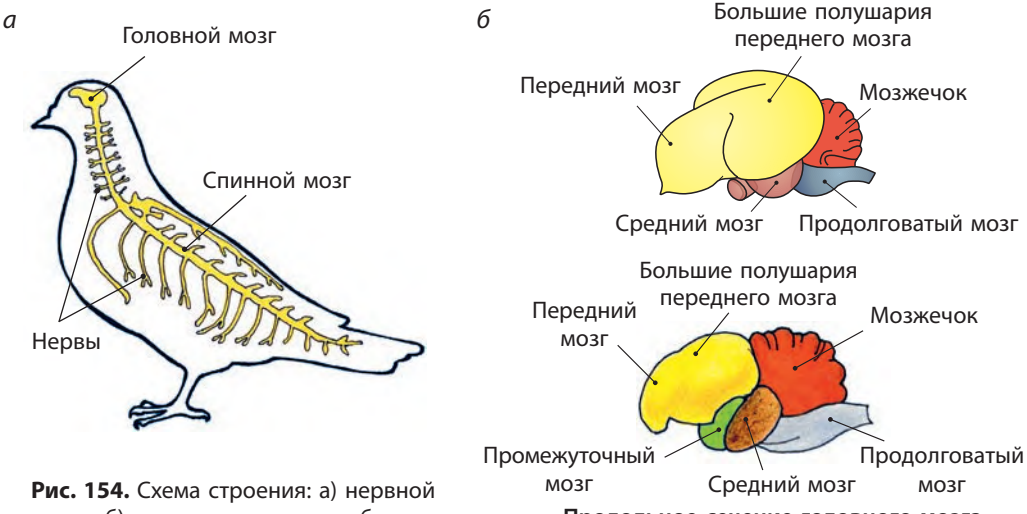


Рис. 154. Схема строения: а) нервной системы; б) головного мозга голубя сизого

Продольное сечение головного мозга

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Головной мозг птиц состоит из пяти отделов (рис. 154, *б*): *переднего мозга*, *промежуточного мозга*, *среднего мозга*, *мозжечка* и *продолговатого мозга*. Наиболее развиты мозжечок и большие полушария переднего мозга. Мозжечок отвечает за координацию и согласованность движений птицы в полёте. Полушария переднего мозга имеют полностью сформированную кору.

Орган зрения у птиц — хорошо развитые крупные *глаза*. Благодаря острому зрению птицы хорошо ориентируются в пространстве: при быстром движении могут оценить обстановку, охотятся и видят предметы на ближние и дальние расстояния.

Птицы отличаются наиболее совершенным среди всех позвоночных животных двойным механизмом аккомодации глаза: изменяется не только расстояние между хрусталиком и сетчаткой, но и сам хрусталик глаза изменяет свою кривизну. Вот почему у птиц острое зрение, особенно у хищных.

Птицы способны различать не только цвета, но и их оттенки.

Орган слуха состоит из *внутреннего уха*, *среднего уха* и элементов *наружного уха* (наружный слуховой проход). В среднем ухе развита одна слуховая косточка (стремечко). Птицы хорошо слышат, способны анализировать звуки и подражать им. Обоняние у птиц развито слабо.

Выделительная система. Органы выделения у голубя представлены *тазовыми почками*. Мочевой пузырь отсутствует, что является ещё одним приспособлением для уменьшения массы тела при полёте. Моча по *мочеточникам* поступает в клоаку и вместе с непереваренными остатками пищи частыми порциями удаляется наружу.

Повторим главное. Птицы — это животные с постоянной температурой тела. Четырёхкамерное сердце и два круга кровообращения. Птицам свойственно двойное дыхание. Выделительная система представлена тазовыми почками. Мочевой пузырь отсутствует. Кора больших полушарий головного мозга полностью сформирована. Птицы обладают острым зрением. Орган слуха состоит из внутреннего, среднего и элементов наружного уха. Одна слуховая косточка (стремечко).

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Вопросы и задания. **1.** Для чего птицы склёвывают и проглатывают мелкие камешки? **2.** Почему пресмыкающиеся могут голодать много дней, а птицы едят очень часто? **3.** Объясните принцип двойного дыхания птиц. **4.** Опишите движение крови по большому или малому (на выбор) кругам кровообращения. **5.** Каково строение нервной системы голубя сизого?

Мои натуралистические наблюдения

Изучите поведение птиц.

- Положите в кормушку кусочек несолёного сала. Понаблюдайте, как скоро птицы его заметят.
- Увеличивается ли количество прилетающих птиц?
- Заверните второй кусочек сала в бумажный пакетик и поместите его в кормушку. Понаблюдайте, как скоро птицы доберутся до корма.

§ 44. Размножение, развитие и поведение птиц

Вспомните: **1.** Что в строении внутренних органов птиц способствует уменьшению массы их тела? **2.** По каким признакам птицы отличаются от пресмыкающихся?

Птицы — раздельнополые животные. Им присущ половой диморфизм. У одних видов птиц самцы и самки имеют хорошо заметные внешние отличия, а у других они отсутствуют.

Половая система. У самцов птиц имеются *семенники*. Половая система самок представлена одним (левым) *яичником*. Отсутствие правого яичника — ещё одно из приспособлений к уменьшению массы тела птицы. Яйцеклетки в яичнике развиваются постепенно, в них накапливаются питательные вещества (желток). По мере созревания яйцеклетки поступают в яйцевод, где происходит их оплодотворение. Таким образом, у птиц оплодотворение внутреннее. Стенки яйцевода выделяют вещества, формирующие оболочки яйца.

Строение яйца. В центре яйца находится *желток*, окружённый желточной оболочкой. На поверхности желтка оплодотворённого яйца имеется *зародышевый диск*. От желтка тянутся два белковых *канатика*. Благодаря канатикам зародышевый диск всегда находится сверху (ближе к тёплому телу насиживающей яйцо птицы). Желток погружён в *белок*. Белок — оболочка яйца, которая защищает желток от

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Рис. 155. Строение яйца птицы

повреждений. Белок окружён двухслойной *подскорлуповой оболочкой*. После откладки яйца на тупом его конце два слоя подскорлуповой оболочки расходятся и образуют *воздушную камеру*. Яйцо покрыто пористой *скорлупой*, в состав которой входит карбонат кальция. Снаружи скорлупы находится *надскорлуповая оболочка*. Она защищает яйцо от проникновения микроорганизмов. Все оболочки яйца способны пропускать влагу и не препятствуют газообмену (рис. 155).

Размножение и развитие. На уровне инстинкта у птиц происходит образование пары, постройка гнезда и насиживание яиц. Начало размножения зависит от наличия пищи: к моменту появления птенцов её должно быть достаточно. Например, птенцы грача поедают червей и насекомых, обитающих в почве, а их лучше добывать, пока растения ещё невысокие. Вот почему грачи выводят птенцов ранней весной. Ласточки кормятся летающими в воздухе насекомыми, поэтому гнездиться птицы начинают позже, в период активного размножения насекомых.

Птицы в период размножения образуют пары (постоянные или временные). Пары подбираются не случайно. Мелкие и средние птицы (воробьи, синицы) образуют пары на один сезон. Крупные живут парами много лет (аисты, цапли) или всю жизнь (лебеди). Некоторые самцы громко поют, чтобы привлечь внимание самок или обозначить свою территорию. Токование — ещё один вид полового поведения птиц (тетеревов, глухарей). Самцы собираются вместе для своеобразных игр или турниров. Они издают особые звуки, распускают крылья и хвост, стараясь быть как можно более заметными. Между самцами вспыхивают короткие схватки.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Чашеобразное гнездо дрозда-рябинника на дереве



Гнездо жаворонка полевого на земле



Гнездо ласточки под крышей дома

Рис. 156. Гнездование птиц

Гнездование. Большинство птиц откладывает яйца в гнёзда. На деревьях и в кустарниках птицы (например, *дрозд-рябинник*) строят чашеобразные гнёзда. Дятлы, синицы и многие другие лесные птицы гнездятся в дуплах. Ласточки строят гнёзда под крышами зданий, карнизами оконных ниш. Утки, журавли, жаворонки строят гнёзда на земле (рис. 156). Такие птицы, как кукушка, подкладывают свои яйца в гнёзда других птиц.

Обычно кукушки подкладывают свои яйца в гнёзда мелких птиц. Такое явление получило название гнездового паразитизма. Подросший кукушонок выбрасывает из гнезда яйца или птенцов. Оставшись один, он быстро растёт (рис. 157).



Рис. 157. Птенец кукушки в гнезде камышевки болотной

Птицы откладывают разное количество яиц. Например, орлы, ястребы, пингвины выводят птенцов из одного-двух яиц, а серая куропатка — из 15–20. Развитие зародыша происходит при определённой температуре (около 40 °С) и влажности, создаваемых птицами во время насиживания яиц. Чаще всего заботу о потомстве проявляют самки, но могут принимать участие и самцы. Продолжительность насиживания яиц различная: от 14 суток у мелких птиц (например, у воробьёв), до 40 у лебедя или 60 суток у грифа.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Типы развития птенцов. У одних видов птиц птенцы появляются на свет беспомощными, слепыми, голыми или покрытыми тонким редким пухом. Поэтому родители согревают их теплом своего тела и приносят им пищу. Птенцы не могут покинуть гнездо до тех пор, пока не оперятся и не научатся летать. Таких птиц называют *гнездовыми* (это вороны, грачи, голуби, дятлы, воробьи, дрозды и др.).

У других видов птиц птенцы появляются на свет зрячими, они покрыты пухом. Уже через несколько часов они могут следовать за родителями и самостоятельно питаться (рис. 158). Роль взрослых особей сводится к обогреву птенцов в первые дни жизни, защите выводка и помощи в поиске пищи. Таких птиц называют *выводковыми* (это куры, тетерева, утки, гуси, лебеди и др.).



Рис. 158. Самка кряквы с выводком

Поведение птиц. Во время гнездования у птиц проявляется инстинкт заботы о потомстве. Кроме насиживания яиц, кормления птенцов и их обогрева родители проявляют и другую заботу о потомстве. Они учат птенцов жизненно необходимым навыкам поведения: искать пищу, отличать съедобное от несъедобного, при возникновении опасности следовать за матерью или прятаться в укромных местах.

При появлении угрозы родители активно защищают гнездо, нападая на врага, громко кричат, подзывая на подмогу сородичей. Такая совместная защита особенно характерна для птиц, гнездящихся большими группами (например, береговых ласточек). У выводковых птиц самка применяет отвлекающий манёвр, уводит хищника от птенцов, притворяясь раненой или обессиленной.

В течение жизни у птиц вырабатываются условные рефлексы. Куры, гуси, утки и другие домашние птицы узнают голос человека, который их кормит. Попугаи, вороны по указанию дрессировщика способны выполнять различные трюки, а многие научаются произносить отдельные слова и фразы, смысл которых им не понятен. В целом поведение птиц более разнообразное и сложное по сравнению с земноводными и пресмыкающимися. Это связано с наличием сформированной коры больших полушарий.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Повторим главное. Птицы — раздельнополые животные. Некоторым видам свойственен половой диморфизм. Оплодотворение внутреннее. Развитие зародыша происходит в яйце, содержащем питательные вещества — желток. По типу развития птенцов птицы делятся на гнездовых и выводковых. Для птиц характерна забота о потомстве.

Вопросы и задания. **1.** Почему половая система самок птиц представлена одним яичником? **2.** Какое строение имеет яйцо птицы? Почему кладка яиц у пресмыкающихся может достигать сотни яиц, а у птиц значительно меньше? **3.** Назовите типы развития птенцов. **4.** Как у птиц проявляется забота о потомстве? **5.** С чем связано более сложное поведение птиц по сравнению с земноводными и пресмыкающимися?

§ 45. Приспособленность птиц к сезонным явлениям природы

Вспомните: **1.** Какое значение имеют гнёзда в жизни птиц? **2.** Как изменилось поведение птиц в связи усложнением нервной системы?

В зависимости от расстояний, на которые перемещаются птицы в разные времена года, их делят на три основные группы: оседлые, кочующие и перелётные.

Оседлые птицы. Если количество пищи и её доступность не меняется, птицы живут в пределах одной и той же территории круглый год и называются оседлыми. Большинство их видов живёт в тропиках и субтропиках. В Беларуси обитают такие оседлые птицы, как синицы, сойки, голуби, воробьи, вороны, галки. В конце лета и осенью некоторые из них делают запасы на зиму. Например, синицы прячут семена в трещинах коры или среди лишайников на стволах деревьев. Сойка (рис. 159) запасает жёлуди и орехи в ямках на земле или в дуплах.



Рис. 159. Сойка обыкновенная

Кочующие птицы. Независимо от сезона размножения некоторые птицы (снегири, свиристели, клесты (рис. 160),

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Снегирь обыкновенный



Свиристель обыкновенный



Клёст-еловик

Рис. 160. Кочующие птицы

дятлы и др.) постоянно перелетают с места на место в поисках пищи или тепла. Это кочующие птицы. Они могут удаляться от мест гнездования на десятки и сотни километров, но обычно не покидают той природной зоны, в которой гнездятся. Пути перемещения и места зимовок кочующих птиц могут меняться каждый год.

Перелётные птицы. Птицы, совершающие регулярные сезонные перемещения между местами гнездовий и местами зимовок, называются перелётными. Основная их часть покидает районы гнездования осенью, когда птицам нечем кормиться. Они собираются в стаи и улетают к местам зимовок. Сигналом к началу перелёта может служить не только уменьшение кормовой базы, но и длина светового дня. Так, соловьи, иволги, стрижи отправляются на зимовку в конце лета. Лебеди улетают только тогда, когда начинают замерзать водоёмы — основные места их питания. Пути перелётов и места зимовок у перелётных птиц постоянны. Весной они возвращаются к местам своего гнездования.

Во время перелётов большую роль играет зрительная память птиц и их способность ориентироваться по солнцу. Многие птицы совершают перелёт ночью, ориентируясь по звёздам. Некоторые способны воспринимать изменения магнитного поля Земли.

Для установления путей перелётов и мест зимовок птиц проводится комплекс международных мероприятий, называемый *кольцеванием*. Перед отлётом на зимовку птиц отлавливают, надевают им на заднюю конечность лёгкое кольцо с номером и выпускают на свободу. Название вида окольцованной птицы, номер кольца, дату и место кольцевания заносят в специальную базу данных. С помощью

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

кольцевания орнитологи установили, что белорусские ласточки деревенские и городские зимуют в Африке и Индии. В настоящее время для изучения путей миграции птиц, помимо кольцевания, используют геолокационные (GPS) устройства.

Потепление климата приводит к тому, что устоявшиеся миграционные привычки птиц меняются. Некоторые виды, считавшиеся ранее перелётными, начинают вести на территории нашей страны кочующий или даже оседлый образ жизни. Например, грачи, чайки, дикие утки могут зимовать на родине.

Перелётные птицы Беларуси — стрижи, ласточки, скворцы, соловьи, аисты, цапли и др.

Повторим главное. Различают три группы птиц: оседлые (живут в одной местности весь год), перелётные (улетают на зимовку) и кочующие (мигрируют на различные расстояния от мест гнездования в поисках пищи и тепла). Для установления путей перелётов используют кольцевание и геолокационные устройства.

Вопросы и задания. **1.** Что такое перелёт птиц и с чем он связан? **2.** Каких птиц считают оседлыми? **3.** В чём заключается основное отличие кочующих птиц от перелётных? **4.** Что служит сигналом к началу перелёта? **5.** Каким образом устанавливают пути перелётов птиц?

§ 46. Птицы лесов, водоёмов, болот и побережий, открытых пространств

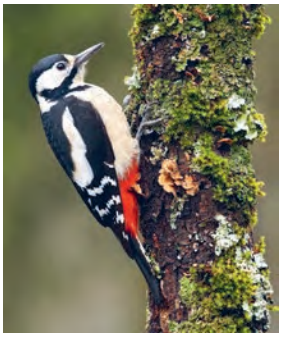
Вспомните: **1.** Что такое экосистема? **2.** Какие экосистемы встречаются на территории нашей страны?

Птицы приспособились к самым разнообразным местам обитания. Одни виды гнездятся и добывают пропитание в пределах одной экосистемы, другие приспособились к жизни в нескольких экосистемах. Рассмотрим пернатых обитателей основных экосистем.

Птицы леса. Разнообразие лесных деревьев и кустарников создаёт благоприятные условия для гнездования, поиска пищи и укрытий для многих видов птиц.

Дятел — один из представителей лесной экосистемы. Благодаря пальцам задних конечностей, два из которых направлены вперёд,

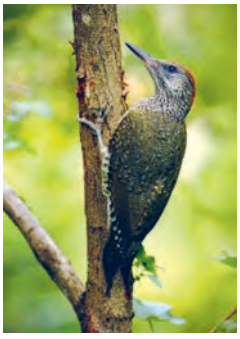
Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Дятел пёстрый



Желна, или дятел чёрный



Дятел зелёный

Рис. 161. Дятлы Беларуси

а два — назад, и острым когтям дятел ловко взбирается по стволу дерева и крепко держится за него. Долотообразным клювом он долбит деревья в поиске насекомых, которых достаёт из-под коры с помощью длинного языка. Хвостовое оперение дятла жёсткое и упругое. Им он опирается на ствол во время добывания пищи. Помимо насекомых, дятел питается желудями, орехами, ягодами, семенами хвойных деревьев. Гнездится в естественных или выдолбленных им самим дуплах деревьев. В нашей стране обитают *дятел пёстрый*, *желна*, или *дятел чёрный*, *дятел зелёный* (рис. 161) и др. Зелёный дятел включён в Красную книгу Республики Беларусь.

Рябчики, *тетерева*, *глухари* (рис. 162 на с. 180) живут в хвойных и смешанных лесах, гнездятся на земле. Их крылья короткие, закруглённые, поэтому птицы поднимаются с земли тяжело и с шумом. Клюв большой, вершина надклювья заострена и немного загнута вниз, ноздри скрыты под пёрышками. Питаются лесными ягодами, зелёными частями травянистых растений, почками кустарников и деревьев, ловят насекомых. На зиму не улетают. Задние конечности рябчиков, тетеревов, глухарей покрыты густым оперением, что позволяет птицам сохранять тепло в зимний период. Зимой на пальцах формируются роговые бахромки, которые облегчают перемещение по рыхлому снегу. Весной в период размножения у самцов глухаря и тетерева над глазами появляются ярко-красные полосы («брови»).

В лесу обитают и более мелкие птицы — *дрозды*, *поползни*, *кукушки* (рис. 162 на с. 180), *свиристели*, *клесты*, *сойки*. Некоторых из них можно встретить в садах и парках.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне


Рябчик


Тетерев


Глухарь


Дрозд певчий


Поползень


Кукушка

Рис. 162. Птицы леса

Клёст имеет особое строение клюва: обе его половинки загнуты и сдвинуты в разные стороны, образуя крест. Крестообразная форма клюва — приспособление для лёгкого извлечения семян из еловых и сосновых шишек. Птенцы появляются зимой. Самка не покидает гнездо во время насиживания кладки, кормится в это время семенами, которые ей приносит самец.

Поползень — небольшая птица, получившая своё название из-за того, что ловко передвигается в поисках пищи по стволам и ветвям деревьев. В отличие от других птиц, поползень может перемещаться по дереву вниз головой, помогая себе сильными цепкими когтями.

Птицы водоёмов. Птицы, которые хорошо приспособились к плаванию, называются *водоплавающими*. К ним относятся утки, гуси, лебеди. Общими чертами водоплавающих птиц являются наличие перепонки между пальцами задних конечностей и перьевой покров с водоотталкивающей поверхностью. По краям клюва расположены роговые пластинки, или зубцы, помогающие птицам добывать пищу.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Самка и самец кряквы



Самец и самка гуся серого



Самец и самка лебедя-шипуна

Рис. 163. Птицы водоёмов

Среди уток наиболее распространена *кряква*. У селезня (самца кряквы) голова и шея тёмно-зелёного с металлическим блеском цвета. Окраска самки кажется пёстрой из-за того, что её контурные тёмно-бурые перья имеют светлые края (рис. 163). Гнездо кряква устраивает в основном на земле (под кустами, нависшей травой) и выстилает его собственным пухом, который выщипывает с груди. Насиживает яйца и воспитывает потомство только самка. Если она покидает гнездо, то прикрывает яйца пухом, предохраняя их от переохлаждения и хищников. Кормится кряква на мелководьях, отцеживая через пластинки клюва мелкие растительные и животные организмы.

Гусь серый — единственный вид, гнездящийся в нашей стране. Он является родоначальником домашних пород гусей. Самцы и самки имеют одинаковую серую окраску (рис. 163). Питаются растительной пищей. Гнездятся гуси в тихих местах. Яйца насиживает самка, а с выводком ходят оба родителя. Перед отлётом на зимовку гуси образуют большие стаи, летят клином.

Лебеди — крупные птицы с величественной осанкой и массой до 12 кг. Размах крыльев может достигать 2,5 м. В Беларуси наиболее часто встречается *лебедь-шипун*. Оперение самцов и самок белое (рис. 163). Кормятся лебеди на мелководье донными беспозвоночными животными и частями растений. Яйца насиживает самка, а самец охраняет гнездо. Пара образуется на всю жизнь.

Птицы болот и побережий. Это птицы, обитающие в поймах рек, на заболоченных берегах водоёмов, верховых и низинных болотах.

На территории нашей страны встречается *бекас*. Пёстрая буровато-жёлтая с белыми и чёрными пятнами окраска птицы позволяет ей

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Бекас



Журавль серый

Рис. 164. Птицы болот и побережий

хорошо маскироваться, сливаясь с окружающей средой (рис. 164). Бекас ведёт сумеречный и ночной образ жизни. Питается беспозвоночными животными и их личинками, которых извлекает из болотного грунта с помощью длинного клюва. Весной и осенью поедает семена и зелёные части растений.

Журавль серый (рис. 164) включён в Красную книгу Республики Беларусь. Окраска оперения сизовато-серая, с коричневатым налётом на крыльях и на спине. На голове имеется красная «шапочка» — участок голой бородавчатой кожи. Гнездятся журавли на болотах, в безлюдных местах. Увидеть курлыкающую журавлиную стаю можно во время весенних и осенних перелётов. Питаются журавли моллюсками, земноводными, насекомыми, червями.

Птицы открытых пространств. Обитателем открытых пространств Африки является *страус африканский*, Южной Америки — *нанду обыкновенный*, Австралии — *эму*, а в тропических лесах Новой Гвинеи живёт *казуар*. Это крупные птицы, не способные к полёту. Спасаются от опасности бегством.

В нашей стране открытыми пространствами считаются луга и пастбища, которые не подвергаются интенсивному сельскохозяйственному возделыванию. В таких местах живут небольшие по размеру птицы, которые строят гнёзда на земле. Например, *жаворонок полевой* и *куропатка серая* (рис. 165).

Жаворонок полевой (рис. 165) — небольшая птица с пёстрой серовато-коричневой окраской оперения. Весною прилетает одним из первых. Жаворонок хорошо ходит по земле, способен очень быстро бегать. Самцы поют, зависая над одним местом и характерно трепеща крыльями. В середине июля пение прекращается. Гнездятся жаворонки отдельными парами, гнездо строят на земле. В году бывает два выводка. Питаются птицы как мелкими беспозвоночными (насекомыми и пауками), так и семенами трав. Пищу собирают исключительно на земле.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Жаворонок полевой



Куропатка серая

Рис. 165. Птицы открытых пространств

Куропатка серая (рис. 165) — небольшая птица с пёстрым оперением, делающим её незаметной среди травы. Живут куропатки небольшими стайками. В случае опасности скрываются в траве, плотно прижимаясь к земле. Взлетают резко и шумно. Питаются семенами, зелёными частями растений, реже — червями, пауками, насекомыми и их личинками.

Повторим главное. Природные экосистемы создают условия для жизнедеятельности птиц. В зависимости от образа жизни и среды обитания различают птиц леса, водоёмов, болот и побережий, открытых пространств.

Вопросы и задания. **1.** Назовите экологические группы птиц. **2.** Какие особенности строения дятла помогают ему перемещаться по деревьям в поисках пищи? **3.** Какие приспособления к условиям обитания имеются у водоплавающих птиц? **4.** Чем птицы открытых пространств отличаются от птиц леса? **5.** Назовите птиц леса, болот и побережий, включённых в Красную книгу Республики Беларусь.

Биологические рекорды

- Самая тяжёлая летающая птица — *дрофа африканская большая*. Масса самцов может достигать 19 кг.
- Самый большой размах крыльев у странствующего альбатроса — до 3,6 м.
- Самую большую скорость для животного мира развивает сокол сапсан при стремительном пикировании на добычу — до 300 км/ч.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

§ 47. Хищные и синантропные птицы

Вспомните: Какие внешние признаки характерны для представителей класса Птицы?

Хищные птицы. Несмотря на то что многие птицы питаются пищей животного происхождения, хищными считаются только те представители класса, которые охотятся за добычей в полёте. У них острое зрение и мощный загнутый клюв. Сильные задние конечности с длинными острыми когтями приспособлены для захвата и удержания добычи. Хищные птицы населяют леса, равнины, горы, степи, пустыни. Одни из них активно охотятся днём (дневные хищники), другие — в сумерках или ночью (ночные хищники).

Дневными хищными птицами являются *орлы*, *ястребы*, *соколы*, *скопы*, *грифы*. Во время поиска добычи они бесшумно планируют над поверхностью земли. Увидев жертву, быстро и стремительно пикируют к убегающим или улетающим животным, плавающей рыбе, захватывают на лету и уносят с собой. Грифы питаются падалью и способны увидеть мёртвое животное с высоты 3–4 км. Острые когти им не нужны, для разрывания добычи грифы используют мощный острый клюв. Живут дневные хищники парами, сохраняя их на всю жизнь. Гнездятся на деревьях или скалах.

В Беларуси встречаются *ястреб-тетеревятник*, *ястреб-перепелятник*, *канюк-мышелов*, *лунь болотный* и другие хищные птицы. В Красную книгу Республики Беларусь включены *скопа*, *беркут* (рис. 166).

К **ночным хищным птицам** относятся *филины*, *совы*, *сычи*, *сипухи*. Благодаря острому слуху они улавливают даже шорохи. Большие глаза способны видеть мелкие предметы в сумерках и ночью. Мягкое и рыхлое оперение делает их полёт почти бесшумным. Охотятся ночью, а днём прячутся в укромных местах.

В Красную книгу Республики Беларусь включены *сова болотная*, *сыч домовый*, *сипуха* (рис. 167) *филин* (рис. ф-30).

Сипуха (рис. 167) поселяется недалеко от жилища человека. Её хриплый крик напоминает кряхтение и шипение (отсюда название птицы). Отличительный признак — наличие лицевого диска сердцевидной формы. Лицевой диск представляет собой складки кожи и жёсткие перья, расположенные рядами вокруг клюва. Лицевой диск участвует в направлении звуков к уху и позволяет определить местоположение грызунов в норах под землёй или глубоко под снегом.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне


Ястреб-тетеревятник


Ястреб-перепелятник


Канюк-мышелов


Лунь болотный


Скопа


Беркут


Орлан-белохвост

Рис. 166. Дневные хищные птицы


Сова болотная


Сипуха


Сыч домовый

Рис. 167. Ночные хищные птицы

Синантропные птицы. Синантропные животные обитают совместно с человеком в его жилищах или в непосредственной близости от них и приспособлены к условиям, созданным или видоизменённым деятельностью человека. Синантропные птицы могут быть перелётными или вести оседлый образ жизни.

Воробей домовый (рис. 168 на с. 186) — небольшая птица с коричневато-бурым оперением. Гнездятся воробьи в укромных местах. Питаются как насекомыми, так и растительной пищей: семенами и плодами культурных и дикорастущих растений. Осенью и в зимнее время собираются в шумные стайки, перелетающие с места на место в поисках пищи.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



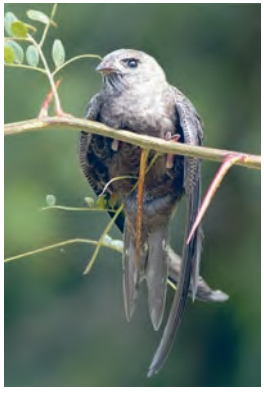
Воробей домовый



Синица большая



Ласточка городская



Стриж чёрный

Рис. 168. Мелкие синантропные птицы

Ласточки и *стрижи* (рис. 168) имеют короткий клюв, длинные острые крылья, хорошо приспособленные для длительного быстрого полёта. Это исключительно насекомоядные птицы. Ловят насекомых и пьют на лету.

Ласточки и стрижи имеют сильно развитые крылья и при этом практически не владеют своими задними конечностями. Птицы постоянно находятся в движении и редко садятся на землю. Из-за коротких слабых задних конечностей они не могут ходить по земле и приближаются к ней, лишь собирая материал для постройки гнезда. Ласточки и стрижи быстро летают, они ловкие и юркие.

Синица большая (рис. 168) отличается желтовато-зелёным оперением на спинке, жёлтым — на груди и брюшке с характерной чёрной полосой. На чёрной голове по бокам имеются белые пятна. Гнездятся синицы обычно на деревьях, но охотно поселяются и в искусственных, созданных человеком гнездовьях. Питаются как насекомыми и их личинками, так и семенами и плодами дикорастущих и культурных растений.

Ворона серая (рис. 169) — крупная птица с характерным пепельно-серым оперением. Голова, крылья и хвостовое оперение птицы окрашены в чёрный цвет. Вороны хорошо ходят по земле, летают, часто взмахивая крыльями. Питаются животной и растительной пищей. Летом могут разорять гнёзда мелких птиц, поедая яйца или птенцов, раскапывать норы грызунов. При первых заморозках приближаются к жилью человека и питаются пищевыми отходами. Гнездятся отдельными парами в кронах высоких деревьев. В остальное время собираются в небольшие стаи.

Грач (рис. 169) — крупная птица, отличающаяся сплошным чёрным оперением. У взрослых птиц

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

основание клюва имеет белую окраску. Гнездятся грачи чаще всего колониями: строят по нескольку гнёзд в кронах высоких раскидистых деревьев. Охотятся на червей, лягушек, мелких насекомых, поедая их личинки и яйца. Летом склёвывают посевы, поедают созревшие плоды, нанося вред огородникам. При нехватке пищи могут питаться пищевыми отходами.

Галка (рис. 169) — птица размером с голубя. Окраска оперения чёрная с характерным металлическим синим отливом. В период гнездования галки держатся парами, в остальное время — большими шумными стаями. Питаются червями, улитками, мелкими позвоночными животными, зимой — семенами и плодами. В холодное время года могут кормиться пищевыми отходами.

Сорока (рис. ф-31) имеет заметную чёрно-белую окраску. Птица строит большое шаровидное гнездо с боковым входом, которое искусно прячет в гуще ветвей высоких деревьев. Питаются сороки как животной, так и растительной пищей. В их рационе — насекомые, мелкие позвоночные, зёрна хлебных злаков и др. Сороки могут разорять гнёзда мелких птиц, поедая яйца или птенцов. Зимой кормятся пищевыми отходами, семенами растений.

Аист белый (рис. 169) — крупная грациозная птица с длинными шеей, клювом и красными задними конечностями. Для аистов характерны белое оперение и чёрная окантовка маховых перьев. Птицы образуют пары только в период гнездования, собираются в стаи во время перелётов. Гнёзда строят на деревьях, столбах, крышах домов и сараев, водонапорных башнях. Очень редко можно увидеть гнездо аиста вдали от населённого пункта. Питаются аисты крупными насекомыми, лягушками, ящерицами, ужами, гадюками.



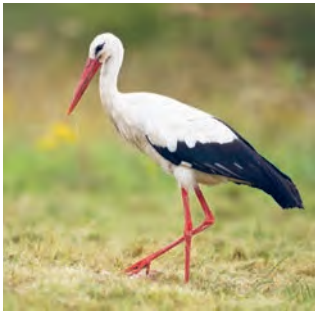
Ворона серая



Галка



Грач



Аист белый

Рис. 169. Крупные синантропные птицы

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Аист чёрный (рис. ф-32) имеет преимущественно чёрную окраску. В отличие от белого, он очень осторожен и избегает соседства человека. Гнездится, как правило, в старых влажных лесах, рядом с болотами. Питаются птицы водными животными, ящерицами, змеями и мелкими грызунами. Аист чёрный включён в Красную книгу Республики Беларусь.

Повторим главное. Хищные птицы делятся на дневных и ночных. Хищных птиц отличают острое зрение, мощный загнутый клюв, сильные задние конечности с острыми длинными когтями. Рядом с жилищем человека обитают синантропные птицы. Они приспособлены к условиям, созданным или видоизменённым деятельностью человека.

Вопросы и задания. **1.** Каких птиц называют хищными? Приведите примеры дневных и ночных хищных птиц. **2.** По каким признакам дневную хищную птицу можно отличить от ночной? **3.** Чем отличаются синантропные птицы от хищных? **4.** Почему одни птицы гнездятся колониями, а другие живут парами? Приведите примеры таких птиц.

Биологические рекорды

- Самая маленькая птица Беларуси — *королёк желтоголовый*. Его масса составляет от 4 до 8 г, длина тела не превышает 10 см.
- Самая большая птица Беларуси — *лебедь-шипун*. Масса самцов может достигать 13 кг, длина тела — 2 м.
- Самая большая хищная птица Беларуси — *орлан-белохвост* (рис. 166 на с. 185). Масса тела взрослой особи может достигать 6,5 кг, длина — 95 см, размах крыльев — 2,5 м.

§ 48. Роль птиц в природе и значение в жизни человека. Охрана птиц

Вспомните: **1.** Какие экосистемы, в которых обитают птицы, вам известны? **2.** Какие птицы являются исключительно насекомоядными?

Роль в природе. Птицы являются важным звеном в цепи питания. Они потребляют разнообразную пищу растительного и животного происхождения и сами служат пищей для других хищных животных. Хищные птицы, отлавливая ослабленных и больных животных или поедая уже мёртвых, играют роль санитаров в природе.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Уничтожая насекомых — вредителей растений, их личинок, а также грызунов, птицы защищают поля, луга, леса. Питаясь плодами и семенами, птицы способствуют распространению растений на большие расстояния.

Сойки, питаясь желудями, часто роняют их в полёте, в результате чего жёлуди оказываются далеко от дуба и там прорастают.

Пеночки, *крапивники*, *корольки* за сутки съедают насекомых в два раза больше своей массы тела.

Значение в жизни человека. Человек использует птиц в различных целях: для получения пищи (мясо, яйца), как сырьё для производства различных изделий (пуховые куртки, пальто, подушки, одеяла), удобрений (птичий помёт).

На некоторых птиц (например, диких уток, гусей, рябчиков) разрешена охота.

Декоративных (попугаи) и певчих (канарейки) птиц человек часто содержит в домашних условиях для наблюдения за их жизнью и получения эстетического удовольствия от их внешнего вида и пения.

Важную роль в жизни человека играют *куры* (рис. 170), *гуси* (рис. 171), *утки* (рис. 172), *индейки* (рис. 173), *перепёлки* (рис. 174).





Рис. 170. Разведение кур



Рис. 171. Гуси на вольном выпасе



Рис. 172. Утки на домашнем подворье

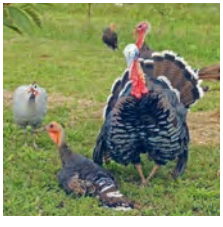


Рис. 173. Индейки на домашнем подворье



Рис. 174. Разведение перепёлок

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

В настоящее время разведение этих птиц поставлено на промышленную основу. Основные направления деятельности птицефабрик нашей страны — разведение кур, производство яиц и куриного мяса.

На птицефабриках куры содержатся в оборудованных помещениях, где автоматически регулируются температура, влажность, состав воздуха, продолжительность дня и ночи. Зимой искусственное освещение увеличивает светлое время суток и стимулирует несушек к откладыванию яиц.

Выведение птенцов производится без участия наседок, в специальных автоматизированных аппаратах — инкубаторах, где поддерживаются определённые температура и влажность.

Инкубатор состоит из двух камер. В первой, более крупной, располагаются лотки с яйцами. Каждые два часа яйца автоматически переворачиваются, чтобы зародыши не погибли. За пару дней до конца инкубации лотки с яйцами переносят во вторую камеру — выводковую, где вылупляются птенцы.

Охрана птиц. Для охраны птиц в нашей стране проводится ряд мероприятий. Это, в первую очередь, запрет охоты на промысловых птиц в период размножения и линьки, запрет на использование браконьерских способов и орудий лова птиц. На территории Республики Беларусь существуют заказники, где запрещена охота на птиц. Больных особей лечат и реабилитируют, а после реабилитации выпускают в среду их обитания. Тех птиц, которые по разным причинам не могут быть возвращены в естественные условия, оставляют на содержании до конца их жизни. Для привлечения птиц в садах и парках развешивают искусственные гнездовья (например, скворечники) и кормушки.

Повторим главное. Велика роль птиц в природе. Они являются звеньями цепей питания, служат санитарами природы и способствуют распространению растений на большие расстояния. Человек использует птиц в различных целях: для получения пищи, как сырьё для производства различных изделий, удобрений. В нашей стране уделяется большое внимание охране птиц.

Вопросы и задания. **1.** Какую роль играют птицы в природе? **2.** Каково значение птиц в жизни человека? **3.** Назовите птиц, которых в промышленных масштабах разводят в нашей стране. **4.** Какую помощь человек может оказать птицам? **5.** Каких птиц и с какой целью одомашнил человек? **6.** Для проверки знаний по § 41–48 выполните тестовое задание.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

Основные признаки *класса Птицы*	
Представитель	*Голубь сизый*
Среда обитания	Наземно-воздушная
Особенности внешнего строения	Тело обтекаемой формы. Состоит из головы, шеи, туловища, передних конечностей (крыльев) и задних конечностей. Имеются клюв, длинная подвижная шея
Покровы тела	Кожа тонкая и сухая, покрыта перьями
Скелет	Костный, прочный и лёгкий. Включает: череп, позвоночник и грудную клетку, скелет передних конечностей (кости плечевого пояса и кости свободных передних конечностей) и скелет задних конечностей (кости тазового пояса и кости свободных задних конечностей). Позвоночник: шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой отделы. Грудина имеет киль
Мышечная система	Самые крупные мышцы — грудные. Развиты подкожные мышцы и мышцы задних конечностей
Пищеварительная система	Передний отдел (рот, глотка, пищевод, зоб, желудок), тонкая кишка, толстая кишка. Желудок состоит из железистого отдела и мускульного отдела. Имеются слюнные железы, печень, поджелудочная железа, клоака
Дыхательная система	Дыхательные пути (носовая полость, гортань, трахея, бронхи). Выросты бронхов — воздушные мешки. Губчатые лёгкие. Двойное дыхание
Кровеносная система	Замкнутая. Четырёхкамерное сердце: два предсердия и два желудочка. Два круга кровообращения. Теплокровные
Нервная система	Головной и спинной мозг (центральная нервная система) и нервы, идущие от них ко всем органам. Головной мозг: передний мозг, промежуточный мозг, средний мозг, мозжечок, продолговатый мозг. Сформирована кора головного мозга. Развит мозжечок
Органы чувств	Орган зрения — глаза. Хорошо видят предметы на разных расстояниях. Способны различать цвет. Орган слуха — внутреннее ухо, среднее ухо и элементы наружного уха (наружный слуховой проход). Обоняние развито слабо
Выделительная система	Пара тазовых почек. Мочевой пузырь отсутствует
Половая система	Раздельнополые. У самок имеется один (левый) яичник. Оплодотворение внутреннее. Развитие прямое

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

§ 49. Класс Млекопитающие. Внешнее строение, скелет и мышечная система

Вспомните: **1.** Какие приспособления позволили животным вести наземный образ жизни? **2.** Какие производные кожи вам известны?

Класс Млекопитающие включает наиболее высокоорганизованных позвоночных животных. Они приспособились жить на суше, в почве и в воде. Млекопитающие отличаются от пресмыкающихся, птиц и других позвоночных многообразием внешнего облика и приспособлений к разным условиям обитания. Известно около 6,5 тыс. видов млекопитающих. На территории Беларуси обитают около 80 видов.

Со строением млекопитающих познакомимся на примере *собаки домашней*.

Внешнее строение. Тело собаки состоит из *головы*, *шеи*, *туловища*, *передних* и *задних конечностей*, *хвоста* (рис. 175). Голова соединена с туловищем гибкой шеей, которая придаёт голове большую подвижность. На передней части головы — морде — расположены *глаза*, *рот*, *нос*. Глаза имеют хорошо развитые верхнее и нижнее веки. Мигательная перепонка у собаки недоразвита. Подвижные верхняя и нижняя губы, ограничивающие рот, — это отличительный признак млекопитающих. Над верхней губой расположен нос с парой ноздрей. Имеются *ушные раковины* (рис. 175) (ещё один отличительный признак большинства млекопитающих). У собаки они, как правило, большие и подвижные.



Рис. 175. Внешнее строение собаки домашней

Туловище собаки стройное и мускулистое. Передние и задние конечности млекопитающих, в отличие от пресмыкающихся, находятся не по бокам туловища, а под ним. Такое расположение конечностей позволяет собаке держать туловище приподнятым над землёй. Передние

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

конечности при движении обеспечивают опору во время переноса туловища вперёд, а задние — отталкивание от земли. Ходит собака, опираясь на пальцы с прочными когтями.

Покровы тела. Кожа собаки толстая, прочная и эластичная. Её производными являются волосы, когти, ***кожные железы*** (сальные, потовые, млечные). У собаки кожа покрыта волосами, образующими волосяной покров. Толстые и длинные волосы называются «ость», а более короткие и мягкие — «подпушь», или «подшёрсток». Грубая и прочная ость предохраняет подшёрсток и кожу от повреждений. Шерсть собаки препятствует потере тепла за счёт воздуха, находящегося между волосками подшёрстка.

Волосы млекопитающих состоят из рогового вещества и периодически меняются. Смена волос (линька) происходит два раза в год: весной и осенью. Во время линьки часть волос собаки выпадает и заменяется новыми. Основание волоса расположено внутри особой *волосяной сумки*, куда открываются протоки находящихся рядом *сальных желёз*. Их выделения смазывают кожу и волосы, отчего они приобретают эластичность и плохо смачиваются водой.

В коже собаки расположены ***потовые железы***. Пот, испаряясь с поверхности тела, охлаждает его. У собаки потовых желёз мало, и охлаждение организма происходит за счёт учащения дыхания через носовую и ротовую полость. Вот почему собаки, чтобы избежать излишнего нагревания тела, высовывают язык и часто дышат. Видоизменёнными потовыми железами являются ***млечные железы***, расположенные на груди или брюхе млекопитающего. Их протоки открываются наружу маленькими отверстиями на конце сосков. Выкармливание детёнышей молоком — важнейшее приобретение млекопитающих, давшее название классу.

Скелет. Скелет собаки включает несколько отделов: *череп*, *позвоночник*, *грудную клетку*, скелет *передних конечностей* (кости плечевого пояса и кости свободных передних конечностей), скелет *задних конечностей* (кости *тазового пояса* и кости свободных задних конечностей).

Объём мозгового отдела черепа собаки больше, чем у голубя сизого и ящерицы прыткой. Это связано с развитием головного мозга млекопитающих. Единственной подвижной частью черепа является нижняя челюсть, которая соединяется с верхней челюстью с помощью

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

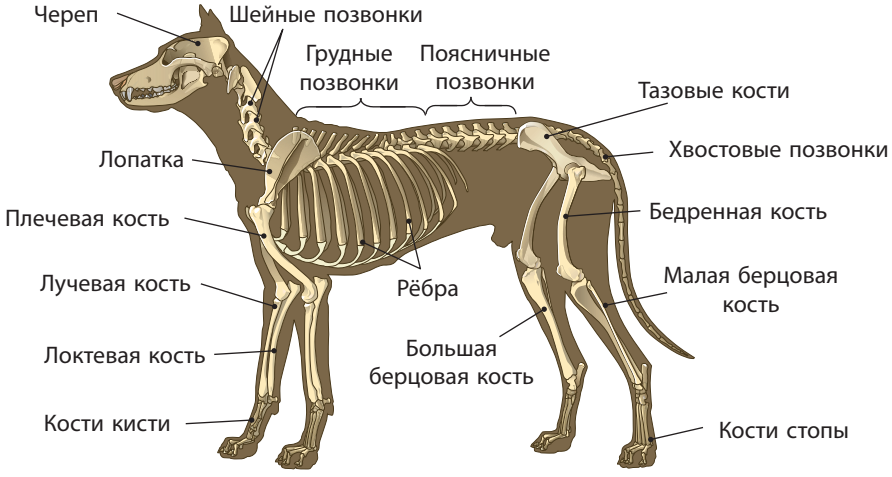


Рис. 176. Скелет собаки домашней

суставов. Остальные кости черепа срослись между собой с образованием швов (рис. 176).

Позвоночник состоит из шейного, грудного, поясничного, крестцового и хвостового отделов. *Шейных позвонков* у собаки семь. *Грудные позвонки* вместе с рёбрами и грудиной образуют прочную грудную клетку. *Поясничные позвонки* крупнее остальных и сочленены между собой наиболее подвижно, благодаря чему туловище собаки может выгибаться. Крестцовый отдел состоит из сросшихся между собой позвонков. Число *хвостовых позвонков* зависит от длины хвоста животного (рис. 176).

Пояс передних конечностей (плечевой) представлен *лопаткой* (у собак и некоторых других млекопитающих ключицы не развиты). Скелет свободных передних конечностей состоит из плечевой кости, костей предплечья (*локтевой* и *лучевой*) и *костей кисти*.

Пояс задних конечностей (таз) образован парными *тазовыми костями*. Скелет свободной задней конечности состоит из *бедренной кости*, костей голени (*большой* и *малой берцовых*), *костей стопы* (рис. 176).

Строение скелета конечностей млекопитающих отражает их приспособленность к образу жизни. Несмотря на внешние различия, они сохраняют общий план строения, так как произошли от обычной пятипалой конечности (рис. 177).

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Мышечная система. Благодаря мышцам животное может поворачивать голову, бегать, отталкиваясь от земли передними и задними конечностями, совершать прыжки, выгибая позвоночник. У собаки наиболее развиты мышцы спины, конечностей и их поясов. Мышцы головы приводят в движение нижнюю челюсть. Сжимая челюсти, собака крепко удерживает добычу острыми зубами. Благодаря хорошо развитой подкожной мускулатуре может изменяться положение волосяного покрова.

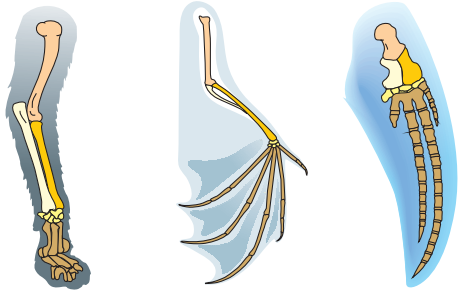


Рис. 177. Передние конечности млекопитающих

Движения некоторых мышц головы обеспечивают мимику. Особенно выразительна она у хищных животных и приматов.

Повторим главное. Млекопитающие — высокоорганизованные позвоночные животные. Основной отличительный признак — наличие млечных желёз. У большинства млекопитающих имеются губы. Для собаки домашней характерно наличие шёрстного покрова, кожных желёз, ушных раковин. Скелет собаки состоит из черепа, позвоночника, грудной клетки, скелета передних и задних конечностей. У собаки не развиты ключицы. Благодаря хорошо развитой мышечной системе собака поворачивает голову, бегает, совершает прыжки.

Вопросы и задания. **1.** Почему класс Млекопитающие получил такое название? **2.** В чём сходство и различие в строении скелета млекопитающих и пресмыкающихся? **3.** Какую роль играет волосяной покров тела в жизни собаки? **4.** Почему собака учащённо дышит и высовывает язык? **5.** Какие группы мышц наиболее развиты у собаки и почему?

Мои натуралистические наблюдения

Изучите работу мышц собаки.

- Понаблюдайте за собакой, когда она бежит.
- Возьмите мячик и подбросьте его вверх. Посмотрите, как собака совершит прыжок.
- Бросьте собаке косточку. Посмотрите, как она будет её грызть.
- Ответьте на вопросы: 1) Какие мышцы работают при беге, прыжке и поедании пищи? 2) Какие мышцы собаки наиболее развиты? Почему?

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

§ 50. Внутреннее строение млекопитающих

Вспомните: **1.** Как влияет вид потребляемой пищи на строение пищеварительной системы? **2.** Какие изменения в строении сердца произошли у представителей ранее изученных классов типа Хордовые?

Пищеварительная система. Пищеварительная система собаки представлена *ротовой полостью*, *глоткой*, *пищеводом*, *желудком*, *тонкой кишкой* и *толстой кишкой* (рис. 178).

Зубы образованы костной тканью, покрыты эмалью, закреплены в специальных ячейках челюстей и дифференцируются (подразделяются) на *резцы*, *клыки* и *коренные зубы* (рис. 179). Резцы, расположенные в передней части челюстей, служат для захватывания и разрезания пищи. Клыки надёжно удерживают добычу, с их помощью собака отрывает куски мяса. Коренными зубами перетирается пища и дробятся кости.

С помощью языка во рту формируется пищевой комок. Языком животное пьёт воду (лакает).

Пища во рту смачивается слюной, выделяемой слюнными железами. Под действием слюны начинается процесс пищеварения. Измельчённая и смоченная слюной пища поступает в *глотку* и далее по *пищеводу* попадает в *желудок*. Желудок собаки однокамерный. В его стенках содержатся железы, выделяющие пищеварительный сок.

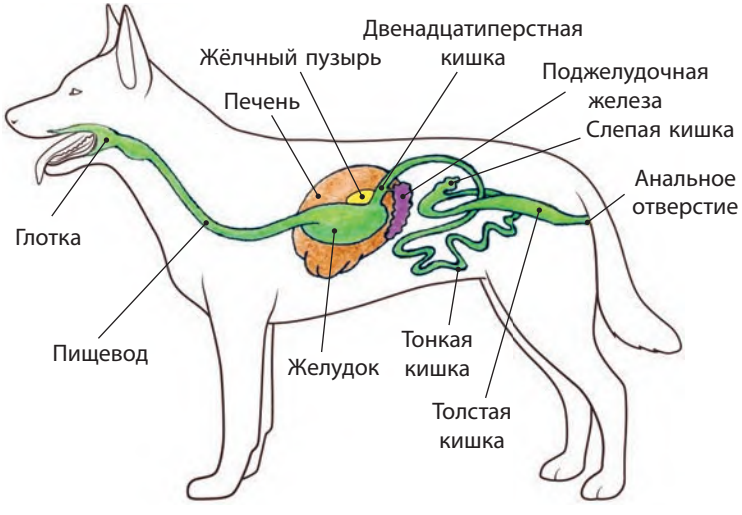


Рис. 178. Схема строения пищеварительной системы собаки домашней

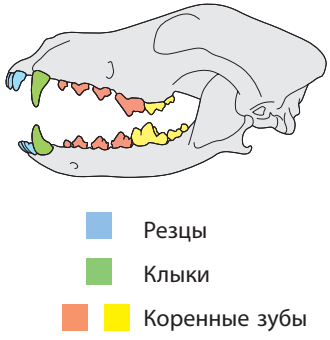


Рис. 179. Зубы собаки

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

В желудке пища перемешивается, частично переваривается и, превратившись в жидкую кашицу, поступает в *тонкую кишку* (рис. 178).

В начальный отдел тонкой кишки (двенадцатиперстную кишку) впадают протоки поджелудочной железы и печени. В тонкой кишке под воздействием соков поджелудочной железы, тонкой кишки и жёлчи, вырабатываемой печенью, происходит переваривание пищи и всасывание продуктов пищеварения. Непереваренные остатки пищи поступают в *толстую кишку* и выводятся наружу через *анальное отверстие* (рис. 178).

На границе тонкой и толстой кишок расположена *слепая кишка* (рис. 178), которая у собаки развита незначительно. Слепая кишка хорошо развита у растительноядных млекопитающих, в ней происходит расщепление клетчатки.

Собака домашняя — хищник. Однако не всю пищу животного происхождения следует предлагать своим питомцам. Рыбьи, куриные, трубчатые кости могут повредить пищеварительные пути, застрять в гортани и вызвать приступ удушья. Съев сырую речную рыбу, собака может заразиться паразитами.

Дыхательная система. У собаки имеются *воздухоносные пути* (носовая полость, носоглотка, гортань, трахея и бронхи) и *лёгкие* (рис. 180). Бронхи в лёгких разветвляются и заканчиваются лёгочными

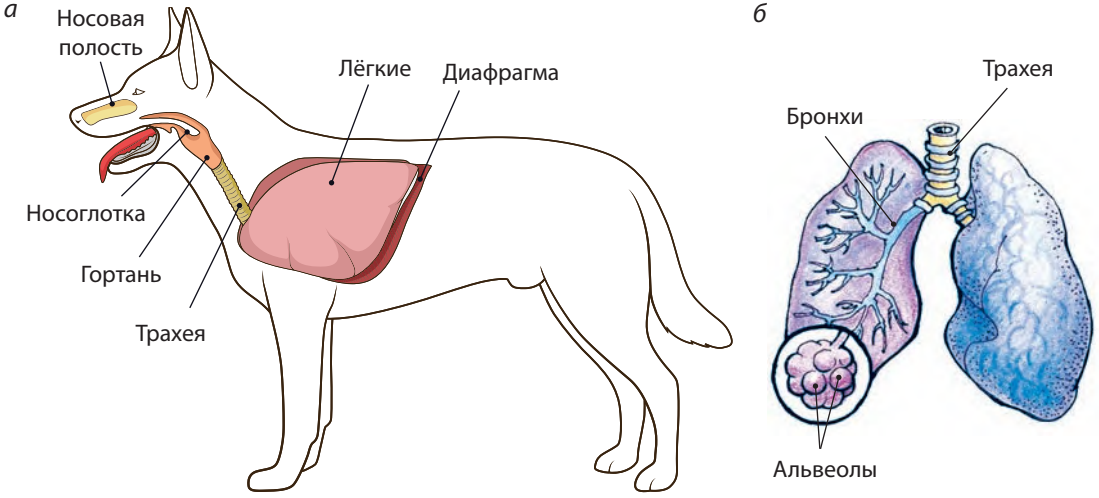


Рис. 180. Схема строения: а) дыхательной системы собаки домашней; б) лёгких млекопитающего

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

пузырьками — альвеолами (рис. 180), в которых происходит газообмен. Таким образом, у млекопитающих лёгкие имеют *альвеолярное* строение. Грудная полость собаки отделена от брюшной мышечной перегородкой — ***диафрагмой***. Вдох и выдох происходят за счёт сокращений и расслаблений межрёберных мышц и диафрагмы, вызывающих увеличение или уменьшение объёма грудной клетки. В гортани находятся голосовые связки, с помощью которых собаки издают разнообразные звуки (лай, рычание, повизгивание).

Кровеносная система. У собаки четырёхкамерное сердце, состоящее из двух *предсердий* (правого и левого) и двух *желудочков* (правого и левого) (рис. 181, *а*). В левой половине сердца находится артериальная кровь, в правой — венозная. Движение крови осуществляется по двум кругам кровообращения.

Большой круг кровообращения (рис. 181, *б*) начинается в *левом желудочке*, а завершается в *правом предсердии*. Из левого желудочка отходит левая дуга аорты, которая делится на ряд артерий и несёт артериальную кровь ко всем органам. Отдав кислород, насыщенная углекислым газом кровь направляется по венам в правое предсердие.

Малый круг кровообращения (рис. 181, *б*) начинается в *правом желудочке* и завершается в *левом предсердии*. Из правого желудочка выходит лёгочная артерия, которая разветвляется на две артерии,

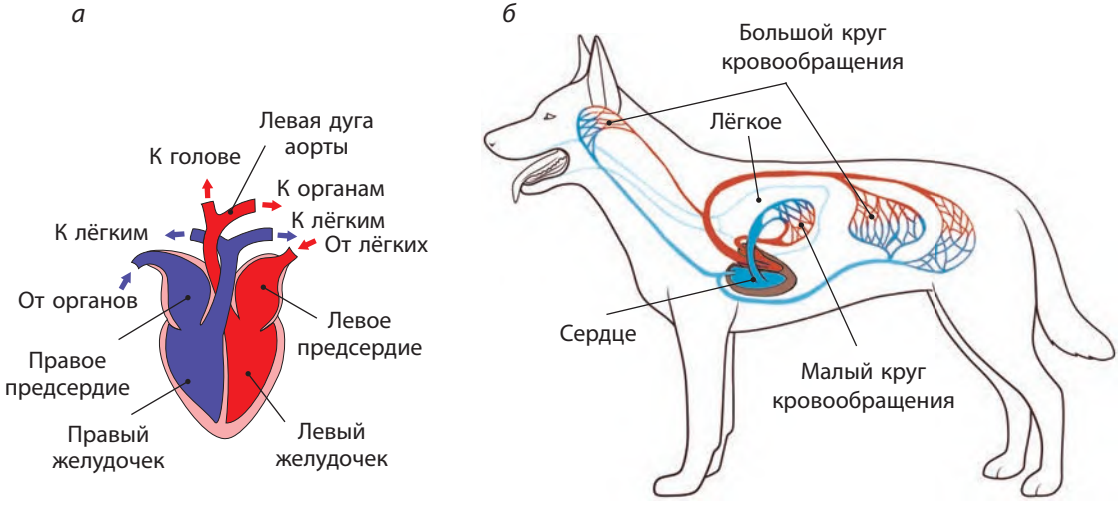


Рис. 181. Схема строения: а) сердца; б) кровеносной системы собаки домашней

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

несущие венозную кровь к лёгким. В лёгких венозная кровь насыщается кислородом и по лёгочным венам поступает в левое предсердие. Таким образом, в малом круге кровообращения по артериям течёт венозная кровь, а по венам — артериальная.

При сокращении правого и левого предсердий кровь поступает в желудочки.

Более совершенное развитие дыхательной и кровеносной систем привело к интенсивному обмену веществ у млекопитающих. Млекопитающие, как и птицы, являются теплокровными животными. Температура тела у них постоянная.

Выделительная система. У собаки выделительная система представлена парой тазовых *почек*. Образующаяся моча по двум *мочеточникам* поступает в *мочевой пузырь*, а из него по *мочеиспускательному каналу* выводится наружу (рис. 182).

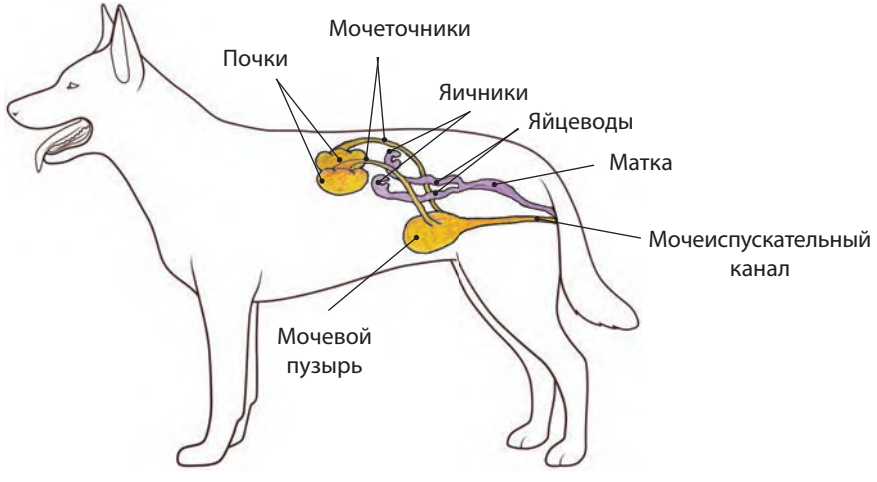


Рис. 182. Схема строения выделительной и половой систем самки собаки домашней

Повторим главное. Зубы собаки дифференцируются на резцы, клыки и коренные зубы. Грудная полость отделена от брюшной диафрагмой. Газообмен происходит в альвеолярных лёгких. Сердце четырёхкамерное. Два круга кровообращения. Выделительная система представлена парой тазовых почек.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Вопросы и задания. **1.** Из каких отделов состоит пищеварительная система собаки? **2.** Какими бывают зубы собаки? Расскажите об их функциях. **3.** Как устроена дыхательная система собаки? **4.** Какую роль играет диафрагма? **5.** Расскажите о роли большого и малого кругов кровообращения. **6.** Укажите отличия в строении выделительных систем млекопитающего и птицы.

§ 51. Нервная система, органы чувств и поведение млекопитающих

Вспомните: **1.** Какие изменения в строении нервной системы произошли у представителей ранее изученных классов типа Хордовые? **2.** Как изменилось поведение хордовых животных в связи с усложнением их нервной системы?

Нервная система. Центральная нервная система собаки представлена *головным* и *спинным мозгом*. От головного и спинного мозга к органам отходят *нервы* (рис. 183, *а*). Головной мозг состоит из пяти отделов: *переднего мозга*, *промежуточного мозга*, *среднего мозга*, *мозжечка* и *продолговатого мозга* (рис. 183, *б*). К усложнению строения переднего мозга привело изменение коры больших полушарий: поверхность коры увеличилась и образовались глубокие борозды и извилины (складки).

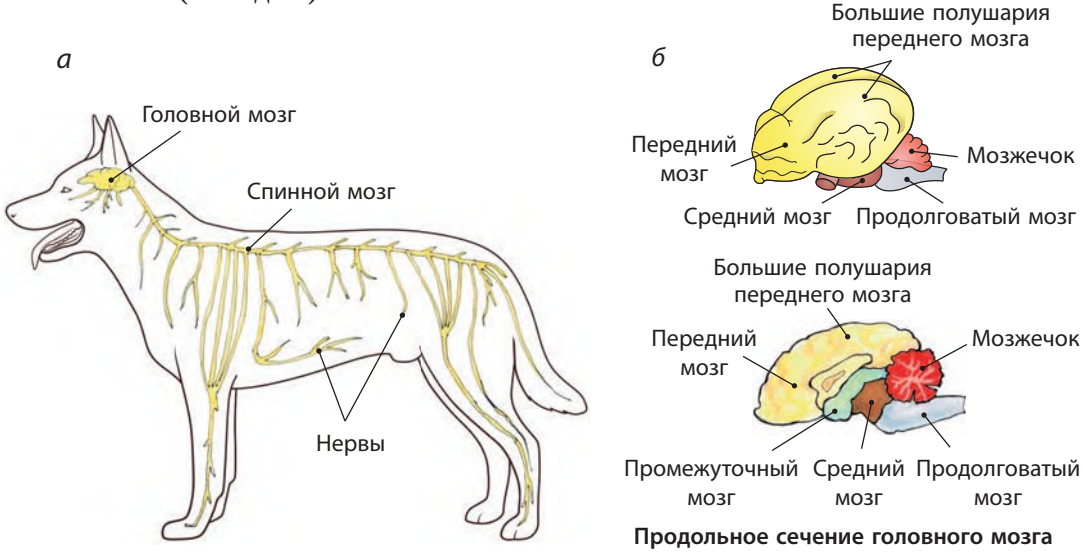


Рис. 183. Схема строения: а) нервной системы; б) головного мозга собаки домашней

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Кора больших полушарий головного мозга отвечает за выполнение многих функций, в том числе и за образование условных рефлексов. У млекопитающих, которые отличаются сложным поведением, кора больших полушарий очень хорошо развита. Если у подопытной собаки она повреждена, то у животного сохраняются только врождённые инстинкты, а условные рефлексы не образуются.

Развитие мозжечка собаки обеспечило координацию сложных движений животного.

Органы чувств. У млекопитающих развиты органы зрения, слуха, обоняния, осязания и вкуса. Степень развития каждого из них зависит от образа жизни и среды обитания.

Глаза (орган зрения) у большинства млекопитающих развиты хорошо. Аккомодация происходит за счёт изменения кривизны хрусталика. Размер глаз и острота зрения у разных видов отличаются. Более крупные глаза и острое зрение имеют обитатели открытых пространств. У млекопитающих, живущих в почве, глаза недоразвиты. Не все представители класса различают цвета.

Орган слуха млекопитающего состоит из трёх отделов: *наружного*, *среднего* и *внутреннего уха*. Наружное ухо образовано ушной раковиной и наружным слуховым проходом. Благодаря своей подвижности ушная раковина помогает млекопитающему улавливать окружающие звуки. В среднем ухе имеются три слуховые косточки: *молоточек*, *наковальня* и *стремечко*, которые передают звуковые колебания во внутреннее ухо. Большинство млекопитающих имеет хороший слух. Особенно тонкий он у ночных животных.

Орган обоняния у млекопитающих представлен чувствительными клетками носовой полости. Большинство наземных животных обладает очень тонким обонянием. Хищникам оно помогает находить по следу добычу, травоядным — на большом расстоянии почуять подкрадывающегося врага, животным одного вида обнаружить друг друга. Дельфины и киты плохо различают запахи, поскольку живут в воде.

Органом осязания являются чувствительные клетки на коже и *вибриссы* — длинные и жёсткие волосы, растущие на разных частях тела животного. Большая часть вибрисс расположена около носа и глаз.

Орган вкуса — вкусовые рецепторы языка. Особенно хорошо развит вкус у травоядных, они легко отличают съедобные растения от ядовитых.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Поведение млекопитающих. По сравнению с птицами, поведение млекопитающих усложнилось. Кроме врождённых инстинктов (полового, пищевого, оборонительного и др.), оно определяется рядом условных рефлексов. Условные (приобретённые) рефлексы вырабатываются в течение всей жизни благодаря хорошо развитой коре больших полушарий.

С первых дней жизни и по мере роста млекопитающие быстро приспосабливаются к меняющимся условиям окружающей среды. Это повышает их выживаемость. Например, игры молодых животных (взаимное преследование, прыжки, борьба, бег) не только служат хорошей тренировкой, но и способствуют вырабатыванию условных рефлексов — индивидуальных приёмов охоты, нападения и защиты. Если приобретённый рефлекс длительное время не подкрепляется раздражителями, то животное его постепенно утрачивает.

Одним из главных отличий млекопитающих от других позвоночных является высокая способность к научению. Если собака, разыскивая дичь, уколется иглами ежа, то в дальнейшем она будет обходить его стороной. Врождённый инстинкт остерегаться ежа у собаки отсутствует, но после встречи с его острыми иглами она больше не подойдёт к ежу.

Повторим главное. Нервная система собаки представлена головным мозгом, спинным мозгом и отходящими от них нервами. К усложнению строения переднего мозга привело увеличение поверхности коры больших полушарий с образованием борозд и извилин. У млекопитающих развиты органы зрения, слуха, обоняния, осязания и вкуса. Кроме врождённых инстинктов, поведение определяется условными рефлексами, которые вырабатываются в течение жизни.

Вопросы и задания. **1.** За счёт чего произошло усложнение строения переднего мозга собаки? **2.** Опишите строение органа слуха млекопитающих. Какую роль выполняют ушные раковины? **3.** Какие органы чувств помогают млекопитающим найти пищу? **4.** Приведите примеры инстинктивного поведения млекопитающих. **5.** Почему млекопитающие приспосабливаются к изменяющимся условиям окружающей среды быстрее, чем другие позвоночные животные?

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

§ 52. Размножение, развитие и поведение млекопитающих

Вспомните: **1.** Какие органы размножения у самок и самцов вы знаете? **2.** В чём проявляется забота о потомстве у ранее изученных представителей хордовых?

Млекопитающие — раздельнополые животные. У большинства видов наблюдается половой диморфизм. В период размножения млекопитающие образуют пары или семьи, где на одного самца приходится несколько самок.

Размножение и развитие млекопитающих. Органы размножения самца собаки — парные семенники, в которых образуются сперматозоиды. Органы размножения самки собаки представлены парными *яичниками*. Сформировавшиеся яйцеклетки поступают в *яйцеводы*. Левый и правый яйцеводы открываются в особый мышечный орган — ***матку***, стенки которой способны сильно растягиваться (рис. 182 на с. 199). Оплодотворение у млекопитающих внутреннее, происходит в яйцеводе. С этого момента начинается внутриутробное развитие оплодотворённой яйцеклетки (зиготы) в организме матери. Двигаясь по яйцеводу, зигота развивается в многоклеточный зародыш, который попадает в матку. В матке формируется ***плацента*** (детское место) — орган, в котором кровеносные сосуды зародыша тесно соприкасаются с кровеносными сосудами матери. По сосудам от матери к зародышу поступают растворённые питательные вещества и кислород, а от зародыша в организм матери — продукты его жизнедеятельности и углекислый газ. Зародыш с плацентой соединён пуповиной.

Период внутриутробного развития плода у млекопитающих разных видов отличается: у мышей он длится 19 суток, у собаки — 2 месяца, у коровы — 9 месяцев. После того как плод полностью сформируется, наступают роды: мышечные стенки матки сокращаются и выталкивают плод наружу. Родившийся детёныш делает свой первый вдох, лёгкие его расправляются, и он начинает дышать самостоятельно. Такой способ воспроизведения потомства, при котором зародыш развивается в материнском организме и рождается в виде детёныша, называется *живорождением*.

Частота размножения у млекопитающих зависит от их размеров и продолжительности вынашивания плода. Чем меньше размеры животного и короче продолжительность вынашивания, тем чаще

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

млекопитающие размножаются. Например, мелкие млекопитающие (мыши) могут плодиться 5–8 раз в год, а крупные (слоны) рождают одного или двух детёнышей раз в несколько лет.

У животных, не имеющих убежища и вынужденных убегать от врагов (зубры, лоси, косули, олени), рождаются детёныши, способные с первых дней жизни следовать за матерью. У млекопитающих, которые рождают потомство в укрытиях (лисы, волки, медведи), детёныши появляются на свет слепыми и беспомощными.

Поведение млекопитающих. Одним из главных инстинктов млекопитающих является забота о потомстве. Самки выкармливают детёнышей молоком — особенность, характерная для всех представителей класса. Наличие у большинства млекопитающих губ и щёк является приспособлением к сосанию молока. В молоке содержатся все вещества, необходимые для роста и развития детёнышей. Выкармливание молоком происходит до тех пор, пока они не подрастут и не научатся питаться самостоятельно.

Ещё одним проявлением заботы о потомстве является строительство укрытий для будущих детёнышей. Чаще всего заботится о потомстве самка: согревает новорождённых теплом своего тела, следит за их гигиеной. Формы родительского поведения свойственны и самцам. Они добывают пищу для подросших малышей. Оба родителя защищают потомство от опасности, передают охотничий опыт и другие навыки. Проявление родительской заботы различается у разных видов млекопитающих и зависит от количества родившихся детёнышей.

Повторим главное. Млекопитающие — раздельнополые животные, у большиства выражен половой диморфизм. Оплодотворение внутреннее, происходит в яйцеводе. Развитие внутриутробное. Имеется матка (мышечный орган), плацента (детское место). Особенность, характерная для всех млекопитающих, — выкармливание детёнышей молоком. Проявление родительской заботы различается у разных видов млекопитающих и зависит от числа детёнышей.

Вопросы и задания. **1.** Какие особенности строения половой системы имеют самки млекопитающих? **2.** От чего зависит частота размножения у млекопитающих? **3.** В чём проявляется забота о потомстве у млекопитающих? **4.** Какие преимущества даёт выкармливание детёнышей молоком?

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

§ 53. Многообразие млекопитающих: первозвери и звери. Сумчатые и насекомоядные

Вспомните: Какой из способов развития — живорождение или откладывание яиц — является более прогрессивным и почему?

Млекопитающие делятся на два ***подкласса***: ***Первозвери*** (яйцекладущие) и ***Звери*** (живородящие).

Представители ***подкласса Первозвери*** — это наиболее примитивная и древняя группа современных млекопитающих. В отличие от других млекопитающих, они имеют клоаку и размножаются, откладывая яйца. У первозверей отсутствуют соски, протоки их молочных желёз открываются на поверхность кожи. Молоко детёныши слизывают с шерсти самки, поскольку у них отсутствуют губы. К первозверям относятся *утконос* и *ехидна* (рис. 184). Они обитают в Австралии и на прилегающих к ней островах.

Утконос (рис. 184) обитает на суше, а кормится в воде. Его приземистое тело покрыто короткой мягкой шерстью бурого цвета. Пальцы задних конечностей соединены плавательной перепонкой, хвост уплощён. С помощью широкого «клюва» утконос, как утка, процеживает воду, извлекая из неё беспозвоночных животных. Ушных раковин у утконоса нет, а слуховые проходы открываются на поверхности головы. У самки, как у птиц, развит один яичник, матка отсутствует. Маленькие утконосы вылупляются из яиц голыми, слепыми и беспомощными.

Ехидна — наземное роющее млекопитающее. Её тело покрыто жёсткими волосами и острыми иглами (рис. 184). Конечности вооружены длинными когтями. С помощью длинного и липкого языка ехидна ловит насекомых. Самка откладывает одно яйцо, которое размещает в выводковой сумке на брюхе.



Утконос



Ехидна

Рис. 184. Яйцекладущие млекопитающие

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Коала



Кенгуру рыжий

Рис. 185. Сумчатые млекопитающие

Детёныш остаётся в сумке матери до тех пор, пока на его теле не начнут расти острые иглы.

Подавляющее большинство видов млекопитающих относится к ***подклассу Звери***. Познакомимся с некоторыми из них.

Сумчатые. Представители сумчатых — *коала*, *кенгуру* (рис. 185) — являются растительноядными. Для них характерно отсутствие или слабое развитие плаценты. Рождённые детёныши длительное время вынашиваются в выводковой сумке на брюхе самки. Коала и кенгуру водятся в Австралии и на прилегающих к ней островах.

Кенгуру гигантский достигает высоты 2 м, передвигается большими прыжками с помощью сильных задних конечностей со скоростью до 60 км/ч. Мощный хвост служит балансиром при прыжках и опорой во время отдыха. Питается растительной пищей.

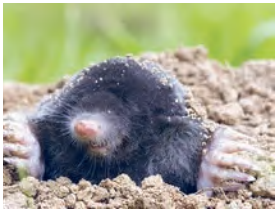
Отряд Насекомоядные объединяет мелких и средних животных, покрытых короткой мягкой шерстью, у некоторых имеются иглы. У большинства представителей нос вытянут в подвижный хоботок. Ушные раковины маленькие или полностью отсутствуют. Глаза небольшие или недоразвиты. Зубы слабо дифференцированы. Кора больших полушарий лишена извилин.

На территории нашей страны обитает более 10 видов насекомоядных, среди них *бурозубка обыкновенная*, *крот обыкновенный* (рис. 186), *ёж обыкновенный* (рис. ф-33).

Бурозубка обыкновенная (рис. 186) является представителем мелких млекопитающих — землероек, обитающих в почве. Внешне похожа на мышь, но отличается вытянутым в подвижный хоботок носом. Бурозубка быстро бегает. Она прожорлива: съедает за сутки пищи в 1,5–4 раза



Бурозубка обыкновенная



Крот обыкновенный

Рис. 186. Представители насекомоядных

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

больше массы своего тела. Бурозубки приносят пользу, поедая насекомых-вредителей.

Крот обыкновенный (рис. 186) имеет компактное, цилиндрической формы тело с плохо выраженной шеей. Глаза недоразвиты, ушные раковины отсутствуют. Благодаря передним конечностям, приспособленным для рытья, крот быстро продвигается в почве. Пищей животному служат дождевые черви, насекомые и их личинки, которых он находит благодаря хорошему обонянию.

Ёж обыкновенный (рис. ф-33) ведёт сумеречный и ночной образ жизни. Спина животного покрыта иглами — видоизменёнными волосами. Ежи прожорливы. Кроме насекомых, они поедают беспозвоночных и мелких позвоночных (ящериц, лягушек, мышей). Живут в лесах, но нередко селятся рядом с человеком. При опасности сворачиваются в клубок.

Повторим главное. Млекопитающие делятся на два подкласса: Первозвери (яйцекладущие) и Звери (живородящие). Подавляющее число видов млекопитающих — живородящие. Первозвери не рождают детенышей, а откладывают яйца. Сумчатые млекопитающие отличаются слаборазвитой плацентой и донашивают детёнышей в сумке на брюхе. У насекомоядных нос вытянут в подвижный хоботок. Зубы слабо дифференцированы. Кора больших полушарий переднего мозга лишена извилин.

Вопросы и задания. **1.** Чем отличаются утконос и ехидна от остальных млекопитающих? **2.** Назовите отличительные особенности сумчатых животных. **3.** Какими общими чертами строения обладают яйцекладущие млекопитающие и птицы? **4.** Почему зимой бурозубка и крот продолжают активную деятельность, а ёж впадает в спячку?

§ 54. Рукокрылые и грызуны

Вспомните: **1.** Каких летающих животных вы знаете? **2.** Какие приспособления к полёту имеют летающие животные?

Отряд Рукокрылые. К ним относятся летучие мыши, крыланы и др. Рукокрылые приспособились к активному полёту. Летают они благодаря эластичной кожистой перепонке, натянутой между удлинёнными пальцами передних конечностей, боками тела, задними конечностями

Правообладатель Адукацыя і выхаванне


Ушан бурый


Вечерница рыжая


Ночница прудовая

Рис. 187. Рукокрылые, обитающие в Беларуси

и хвостом. Грудина имеет киль, к которому крепятся сильные грудные мышцы. Во время полёта перепонка натягивается, увеличивая площадь летательной поверхности.

Наиболее активны рукокрылые в сумеречное и ночное время. Они ориентируются в воздушном пространстве с помощью *эхолокации*. В полёте рукокрылые издают ультразвуковые сигналы (не воспринимаемые человеческим ухом), которые, отражаясь от объектов, улавливаются чутким слухом животного. Таким образом рукокрылые определяют положение объектов в пространстве, что помогает им охотиться.

В нашей стране встречается около 20 видов рукокрылых: *ушан бурый*, *вечерница рыжая*, *ночница прудовая* (рис. 187) и др. Все они днём спят в укромных местах, уцепившись задними конечностями и свесившись вниз головой. Самка обычно рождает одного детёныша, голого и слепого. Детёныш крепко держится коготками за шерсть матери и не покидает её даже во время охоты.

Ночница прудовая, *широкоушка европейская* включены в Красную книгу Республики Беларусь.

Отряд Грызуны — наиболее многочисленная по видовому составу группа млекопитающих. Это тушканчики, хомяки, белки, суслики, крысы, мыши, полёвки, бобры и др. Резцы у грызунов растут на протяжении всей жизни, поэтому животные должны их постоянно стачивать. Питаются животные растительной пищей, отгрызая части растений резцами и перетирая коренными зубами (клыки отсутствуют). Грызуны являются важным звеном в цепи питания. Среди них встречаются вредители сельскохозяйственных культур (мыши, полёвки) и переносчики инфекционных заболеваний человека и домашних животных (мыши, крысы). Некоторые грызуны (бобры, белки) являются объектами пушного промысла.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне


Бобр речной


Крыса серая


Белка обыкновенная


Соня садовая

Рис. 188. Представители грызунов

Бобр речной (рис. 188) — самый крупный грызун, обитающий в Беларуси. Окраска меха варьирует от светло-бурой до чёрной. Туловище у бобра мешковатое, с отвислым брюхом. Большая голова оканчивается тупой мордой, на конце которой хорошо заметна пара крупных резцов оранжевого цвета. Строение ушных раковин и ноздрей при нырянии защищает от проникновения воды в слуховой проход и дыхательные ходы. Массивный плоский хвост покрыт роговыми щитками, напоминающими чешуи. У основания хвоста располагаются железы, секретом которых бобры смазывают шерсть, делая её непромокаемой. Половой диморфизм выражен слабо (самки немного крупнее).

Бобры хорошо плавают в воде, а по земле передвигаются медленно. Летом значительную часть времени проводят в своих жилищах — норах или хатках, вход в которые всегда находится под водой. Зимой могут не показываться на поверхности несколько месяцев. В местах своего обитания бобры поддерживают уровень воды, для чего из веток, камней и глины строят запруды (плотины).

Крыса серая (рис. 188) обитает повсеместно, кроме полярных областей и пустынь. Хорошо развитые конечности с острыми маленькими коготками позволяют ей быстро бегать, лазать, прыгать и даже плавать. Крыса — синантропное животное, поселяющееся в жилых и нежилых постройках человека. Летом из построек перебирается на пустыри, в огороды, парки и сады.

Крысы всеядны. Ведут преимущественно сумеречный образ жизни, но при большой численности могут быть активны и днём. Это злобные и агрессивные животные.

Белка обыкновенная (рис. 188) широко распространена в лесах Беларуси. Это рыжий зверёк с большими чёрными глазами, кисточками удлинённых волос на ушах и пушистым хвостом. Большую часть

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

времени белка проводит на деревьях. Питается семенами хвойных растений, орехами и желудями, листовыми почками, ягодами и грибами, насекомыми. Жилище оборудует в дупле или в гнезде. Осенью делает большие запасы на зиму. Способствует распространению семян древесных растений, спор грибов. Уничтожает насекомых — вредителей леса и их личинки.

Соня садовая (рис. 188 на с. 209) включена в Красную книгу Республики Беларусь.

Повторим главное. Рукокрылые млекопитающие приспособлены к активному полёту: у них имеется эластичная кожистая перепонка. Грудина снабжена килем. Резцы грызунов растут в течение всей жизни. Некоторые грызуны являются вредителями сельскохозяйственных растений и переносчиками инфекционных заболеваний человека и домашних животных. Бобры, белки — объекты пушного промысла.

Вопросы и задания. **1.** Какие особенности строения позволяют рукокрылым летать? **2.** Каким образом рукокрылые ориентируются во время полёта? **3.** Перечислите общие черты строения грызунов. **4.** Какие приспособления выработались у бобра в связи с водным образом жизни? **5.** Какую роль в природе играют грызуны? Расскажите об их значении в жизни человека.

§ 55. Хищные, ластоногие и китообразные

Вспомните: **1.** Как дифференцированы зубы у собаки домашней? **2.** Какими приспособлениями обладают млекопитающие для жизни в водной среде?

Отряд Хищные. У всех хищных хорошо развиты клыки, которые служат для захвата добычи и её удержания. Кроме того, имеются четыре коренных зуба, видоизменённых в сильные «хищные» зубы. С их помощью животные отрывают куски мяса и могут даже перемалывать кости.

Медведь бурый (рис. 189) включён в Красную книгу Республики Беларусь. Это самое крупное хищное млекопитающее нашей страны. Масса тела медведя может достигать более 300 кг. Несмотря на неповоротливый внешний вид, животное способно быстро передвигаться. Медведи предпочитают селиться в глухих участках леса. Ведут

Правообладатель Адукацыя і выхаванне


Медведь бурый


Волк серый


Лисица обыкновенная

Рис. 189. Крупные хищные млекопитающие Беларуси

оседлый образ жизни, совершая небольшие миграции в поисках пищи. Добычей медведя могут стать мелкие и крупные позвоночные, а также беспозвоночные животные. Большую часть рациона составляет растительная пища: ягоды, наземные побеги и корни растений, жёлуди, орехи. Любимое лакомство — мёд. Зимой медведь залегает в спячку. Берлога его располагается в непроходимом буреломе — под корнями вывернутых ветром деревьев, в густых молодых ельниках. Новорождённый медвежонок появляется на свет зимой слепым, глухим, беззубым, голым, массой около 0,5 кг.

Волк серый (рис. 189) — крупный хищник, обитающий на территории Беларуси. Волки — плотоядные животные. Добычей им служат дикие млекопитающие, в основном лоси, кабаны, косули. В период размножения образуют пары (могут сохраняться на всю жизнь). Потомство рождается в логове. Обычно логово размещается в густых лесных и болотистых зарослях. В зимний период волки ведут стайный образ жизни (по 5–12 особей). Волки являются санитарами леса, поедая больных и ослабленных животных. При большой численности могут наносить вред человеку, нападая на домашний скот.

Лисица обыкновенная (рис. 189) — многочисленный и широко распространённый вид хищника, проживающий на территории нашей страны. Питается мышевидными грызунами и другими мелкими позвоночными, осенью может разнообразить рацион ягодами. Весной и летом лисицы живут парами в норе, где рождается от 4 до 6 лисят. Заботу о потомстве проявляют оба родителя. Осенью пара распадается. Зимой лисицы живут поодиночке. После осенней линьки мех животного становится густым, пушистым и тёплым, поэтому зимой лисица может спать на снегу. Лисица — объект охоты и разведения. Может переносить опасное инфекционное заболевание — бешенство.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

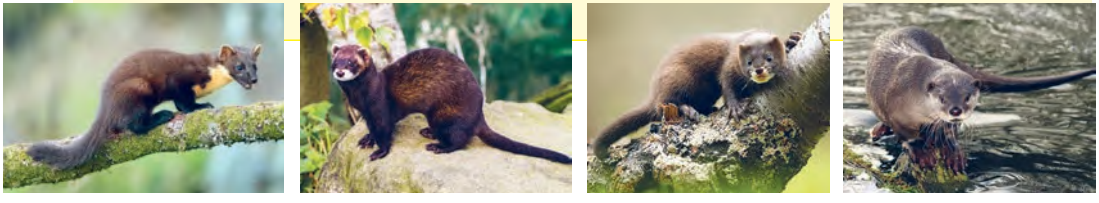
Рысь европейская (рис. ф-34) включена в Красную книгу Республики Беларусь. Это крупный плотоядный хищник. Основная пища для рыси — зайцы и тетеревиные птицы. Может нападать на косуль и молодых оленей. Рысь хорошо приспособлена к обитанию в лесах с глубоким снегом. Длинные конечности имеют широкие подушечки и острые втяжные когти, благодаря которым зверь легко лазает по деревьям.

Куница лесная (рис. 190) обитает в лесу на деревьях. Помимо животной пищи, потребляет ягоды и плоды.

Хорь лесной (рис. 190) живёт в кустарниках, на опушках леса, иногда поселяется вблизи населённых пунктов. Основу питания составляют полёвки и мыши, но может забираться по ночам в птичники.

Норка европейская (включена в Красную книгу Республики Беларусь) и *выдра речная* (рис. 190) обитают вблизи водоёмов, хорошо плавают и ныряют, охотятся на прибрежных и водных животных: лягушек, грызунов, ужей, раков, рыб.

У всех мелких хищных млекопитающих длинное узкое тело и короткие конечности, что является приспособлением для проникновения в узкие норы и щели.



Куница лесная | Хорь лесной | Норка европейская | Выдра речная

Рис. 190. Мелкие хищные млекопитающие Беларуси

Ластоногие и китообразные. Некоторые виды млекопитающих освоили водную среду обитания. Эти животные имеют обтекаемую форму тела. Их конечности видоизменены в ласты. Толстый подкожный слой жира предохраняет организм животных от перепадов температуры.

Отряд Ластоногие. К ним относятся тюлени, морские котики, моржи (рис. 191). Это преимущественно хищные животные. Питаются в основном рыбой. Их шёрстный покров состоит из жёстких волос. На сушу выходят во время отдыха, линьки, рождения и выкармливания детёнышей.

Тюлень гренландский (рис. 191) — обитатель арктических морей. У него негустая шерсть, практически без подшёрстка. Ушные раковины отсутствуют. Задние конечности не подгибаются под туловище, и при передвижении по суше животное их не использует. На суше тюлень может только ползти, загребая передними конечностями.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне


Тюлень гренландский


Морской котик галапагосский


Морж

Рис. 191. Ластоногие

Большую часть времени тюлени проводят в открытом море, питаясь рыбой, моллюсками и другими водными обитателями.

Морские котики (рис. 191), в отличие от тюленей, имеют ушные раковины и передвигаются по суше, используя задние конечности (ласты). Тело животного покрыто густой шерстью с плотным водонепроницаемым подшёрстком. Всё лето и начало осени морские котики проводят на берегу, размножаясь и выводя потомство. В это время они отправляются в море лишь для добычи пищи.

Отряд Китообразные. К китообразным относятся киты и дельфины (рис. 192). Это животные, приспособленные для жизни в водной среде и имеющие передние конечности, видоизменённые в ласты, и хвостовой плавник. Все они дышат атмосферным воздухом с помощью лёгких. Для этого им необходимо периодически подниматься к поверхности воды, чтобы сделать вдох. Детёныши китообразных сразу после рождения могут следовать за матерью.

Синий кит (рис. 192) — самое крупное современное млекопитающее, которое может достигать в длину 30 м и массы тела — 150 т. У животного развит цедильный аппарат — китовый ус, представляющий собой многочисленные эластичные пластины с ворсистыми краями, свисающие с верхней челюсти. Забирая ртом воду, он отцеживает мелких рачков, которыми питается. Ежедневно синий кит съедает от 2 до 4 т пищи.

Дельфины (рис. 192) — китообразные с хорошо развитыми зубами и спинным плавником. Длина взрослой особи может достигать 3 м. Объём коры больших полушарий переднего мозга животного увеличен за счёт извилин, поэтому дельфины легко обучаемы. Питаются моллюсками, рыбой и другими водными животными. Охота на дельфинов запрещена.


Синий кит


Дельфины

Рис. 192. Китообразные

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

С помощью ультразвуковых сигналов, щелчков или прерывистого свиста высокого тона дельфины способны исследовать обстановку, обмениваться информацией друг с другом и даже выражать эмоции.

Повторим главное. У представителей отряда Хищные хорошо развиты клыки. Имеются четыре коренных зуба, видоизменённые в сильные «хищные» зубы, с помощью которых животные отрывают куски мяса и перемалывают кости. Ластоногие и китообразные — морские млекопитающие, приспособленные к водному образу жизни. Их конечности превратились в ласты, форма тела обтекаемая, под кожей содержится толстый слой жира, предохраняющий организм животного от перепадов температуры.

Вопросы и задания. **1.** Какие млекопитающие относятся к отряду Хищные? Какую роль они играют в природе? **2.** Опишите внешний вид и особенности поведения медведя бурого. **3.** Назовите черты строения представителей отрядов Ластоногие и Китообразные, которые указывают на их приспособленность к водному образу жизни. **4.** Чем отличается морской котик от тюленя? **5.** Что представляет собой цедильный аппарат синего кита и для чего он предназначен?

§ 56. Копытные млекопитающие

Вспомните: **1.** Какие производные кожи вы знаете? **2.** Какие функции они выполняют?

Копытные — травоядные млекопитающие, у которых пальцы покрыты производными кожи — роговыми копытами. В зависимости от количества пальцев на конечностях копытных делят на парнокопытных и непарнокопытных.

Отряд Парнокопытные включает крупных животных с четырёхпалыми конечностями. Хорошо развитые третий и четвёртый пальцы служат опорой при передвижении, второй и пятый пальцы значительно меньше по размеру, а первый редуцирован. К парнокопытным относятся коровы, свиньи, овцы, козы, бегемоты, жирафы и др. В зависимости от условий обитания форма и размер копыт могут отличаться.

У парнокопытных, живущих на севере, копыта широкие и плоские. Благодаря им животные легко передвигаются по заснеженным и заболоченным территориям.

У парнокопытных, обитающих в горах, копыта узкие. С их помощью животные хорошо удерживаются на малейших выступах скал.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Многие парнокопытные имеют на голове рога. У одних парнокопытных (коров, коз) рога растут всю жизнь и не меняются, другие парнокопытные (самцы оленей и лосей) сбрасывают рога ежегодно.

Парнокопытные, у которых проглоченная растительная пища из желудка отрыгивается в ротовую полость для вторичного пережёвывания, относятся к жвачным животным. Это олени, зубры, косули, лоси, верблюды, жирафы.

На территории нашей страны обитают пять видов жвачных парнокопытных: *зубр европейский*, *олень благородный*, *косуля европейская* (рис. 193), *лось* (рис. ф-35) и *олень пятнистый*.

Зубы жвачных парнокопытных представлены резцами, которые имеются только на нижней челюсти, и коренными зубами с широкой жевательной поверхностью.

Все жвачные животные имеют многокамерный желудок, состоящий из четырёх отделов. Проглоченная пища по пищеводу сначала попадает в *рубец*, в котором грубая растительная пища подвергается первичной переработке под воздействием слюны и бактерий. Из рубца пища поступает в *сетку*, а оттуда отрыгивается в ротовую полость. Здесь она пережёвывается, хорошо смачивается слюной и вновь проглатывается, попадая по пищеводу в *книжку*. Оттуда направляется в *сычуг* и далее — в кишечник (рис. 194).

Зубр европейский (рис. 193) включён в Красные книги всех стран, где он обитает, в том числе Республики Беларусь. Это самое крупное наземное млекопитающее Европы с могучим телосложением. Несмотря на свои размеры и кажущуюся неповоротливость, зубр легко преодолевает высокие преграды, густые заросли и может быстро бежать по глубокому снегу. Зубры ведут стадный образ жизни. Местами их обитания являются смешанные или лиственные леса с близостью водопоя с чистой



Олень благородный



Зубр европейский



Косуля европейская

Рис. 193. Жвачные парнокопытные животные Беларуси

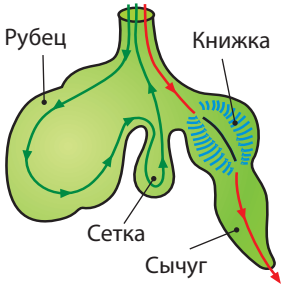


Рис. 194. Схема желудка жвачных животных

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

водой. Животные питаются растительной пищей (листьями, корой, побегами деревьев и кустарников, травами).

Парнокопытные, которые вторично не пережёвывают пищу и имеют однокамерный желудок, относятся к нежвачным животным. Это бегемоты и свиньи. У них развиты все зубы — резцы, клыки, коренные.

В Беларуси обитает единственный предок домашней свиньи — *кабан* (рис. ф-36). Телосложение животного компактное, плотное, сжатое с боков. Мощные передняя часть туловища, шея и клинообразная голова плавно переходят друг в друга. Кабаны всеядны: пищей им служат как растения (сочные побеги, корни, клубни, плоды и ягоды), так и животные (беспозвоночные и медленно двигающиеся позвоночные). Живут чаще всего семьями или стадами, где вожаком является наиболее сильная и опытная самка. Одиночный образ жизни ведут, как правило, только взрослые самцы. Как самцы, так и самки кабанов ведут себя по отношению к человеку агрессивно, защищая стадо или потомство. Кабаны — объект охотничьего промысла.

Отряд Непарнокопытные объединяет крупных наземных млекопитающих, на конечностях которых развиты один или три пальца. К ним относятся зебры, ослы (рис. 195), лошади, носороги и другие животные. У большинства непарнокопытных наиболее развит третий (средний) палец, несущий основную тяжесть тела (у носорогов хорошо развиты три пальца). На верхней и нижней челюстях имеются резцы и коренные зубы. Клыки отсутствуют. У этих животных желудок однокамерный.

В диком виде на территории Беларуси обитает более 50 *лошадей Пржевальского* (рис. 196) (вид включён в Красную книгу Республики Беларусь) и около 300 тарпановидных лошадей.



Зебра Бурчеллова



Осёл домашний

Рис. 195. Непарнокопытные животные



Рис. 196. Лошади Пржевальского

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Лошадь Пржевальского (рис. 196) — один из предков домашних лошадей — была обнаружена в конце XIX века в пустынях Центральной Азии русским путешественником Н. М. Пржевальским. Окраска тела животного палевая или красновато-жёлтая, живот и морда светлее; вдоль хребта тянется узкая тёмная полоса.

Повторим главное. Копытные — группа млекопитающих, у которых пальцы покрыты роговыми копытами. Различают парнокопытных (чётное количество пальцев) и непарнокопытных (нечётное количество пальцев) животных. Парнокопытные, у которых проглоченная растительная пища из желудка отрыгивается в ротовую полость для вторичного пережёвывания, относятся к жвачным. У жвачных парнокопытных желудок состоит из четырёх отделов: рубца, сетки, книжки, сычуга. Парнокопытные, которые вторично не пережёвывают пищу и имеют однокамерный желудок, относятся к нежвачным.

Вопросы и задания. **1.** Каких животных называют парнокопытными и непарнокопытными? **2.** Как устроен желудок жвачных парнокопытных? Опишите процесс обработки пищи. **3.** Сравните характер питания кабана и зубра. **4.** Из предложенного списка животных выберите и назовите сначала парнокопытных, потом — непарнокопытных: лось, зубр, зебра, носорог, кабан, лошадь, осёл, косуля.

Биологические рекорды

- Самое тяжеловесное млекопитающее Беларуси — *зубр европейский*. Масса самцов может достигать 900 кг, высота в холке — почти 2 м.
- Самое быстрое травоядное животное Беларуси — *косуля европейская*, развивает скорость до 80 км/ч.

§ 57. Хоботные и приматы

Вспомните: **1.** Как происходит теплообмен у млекопитающих? **2.** Какие отделы мозга наиболее развиты у млекопитающих и почему?

Отряд Хоботные. К отряду относятся самые крупные наземные млекопитающие мира — слоны. У них массивная голова, бочковидное тело, колонноподобные конечности. Ушные раковины подвижные, крупные. В них развита густая сеть кровеносных сосудов, расположенных близко к поверхности кожи. Кровеносные сосуды участвуют в выведении избыточного тепла из организма, поэтому

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Рис. 197. Слон саванный



Рис. 198. Слон азиатский

животные не перегреваются в жару. У слонов нос и верхняя губа преобразованы в хобот. Его животные используют в разных целях: поднимают тяжёлые бревна, обдают себя водой или пылью, добывают пищу. Слоны — растительноядные животные. Грубую растительную пищу они перетирают хорошо развитыми коренными зубами. Клыки отсутствуют. Бивни слона — это удлинённые резцы верхней челюсти (на нижней челюсти резцы отсутствуют). У самцов они длиннее и толще, чем у самок.

Существует три вида слонов: *слон саванный*, *слон лесной*, *слон азиатский*. Саванный и лесной обитают в саваннах и тропических лесах Африки, азиатский встречается в Юго-Восточной Азии.

Слон саванный (рис. 197) — самый крупный среди сородичей. Кожа его окрашена в тёмно-серый цвет. Отличается животное огромными ушами с ярко выраженным рисунком вен и длинными изогнутыми бивнями.

Слон лесной — самый мелкий среди сородичей. Тело его покрыто густым шёрстным покровом коричневого цвета. Уши округлой формы, отчего лесного слона прозвали круглоухим. У животного прямые и тонкие бивни.

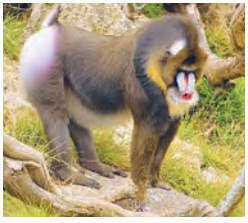
Африканские слоны включены в Красную книгу Международного союза охраны природы.

Слон азиатский (рис. 198) уступает по размерам саванному, но больше лесного. Телосложение массивное. Кожа толстая, морщинистая, сухая. Окраска варьирует от тёмно-серой до бурой. Бивни в 2–3 раза короче, чем у саванного, и развиваются только у самцов.

Отряд Приматы объединяет наиболее высокоорганизованных животных, обитающих в субтропиках и тропиках Азии, Африки и Америки. Одни виды приматов большую часть жизни проводят в кронах деревьев, другие — на земле (рис. 199). Они хорошо лазают

Правообладатель Адукацыя і выхаванне


Ревун чёрный


Мандрил


Мартышка голубая


Саки белоголовый

Рис. 199. Представители приматов

по деревьям. Передние конечности у них подвижные, с длинными пальцами. У большинства приматов большой палец руки противопоставлен остальным, что позволяет прочно обхватить ветку при лазании. Многим приматам при перемещении по деревьям помогает длинный цепкий хвост, однако существуют короткохвостые и бесхвостые виды. Передвигаясь по поверхности земли, приматы опираются на всю стопу. Пальцы у большинства из них заканчиваются не когтями, а ногтями — производными кожи.

Головной мозг у приматов крупный, кора больших полушарий имеет множество борозд и извилин. Вот почему животных отличает сложное поведение, условные рефлексы у них вырабатываются быстрее. У приматов хорошо развиты слух и зрение, в то время как роль обоняния снижается. Глаза способны видеть предметы и вблизи, и вдали. Органы осязания находятся на подушечках пальцев, ладонях и подошвах стоп.

Приматы живут или стаями, или парами, или поодиночке. Детёныш приматов рождается зрячим, но беспомощным и неспособным к самостоятельному передвижению. Чаще всего детёныш крепко держится за шерсть матери, которая носит его с собой, придерживая передней конечностью.

Приматы в основном питаются листьями растений, фруктами, могут поедать насекомых и их личинок.

Человек также относится к отряду Приматы. Наибольшее сходство с человеком наблюдается у человекообразных обезьян — *орангутанов*, *шимпанзе*, *горилл* (рис. 200 на с. 220). У человекообразных обезьян, как и у человека, развиты мимические мышцы; они имеют четыре группы крови и болеют сходными инфекционными заболеваниями. Общаются человекообразные обезьяны между собой с помощью звуков и знаков.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне


Шимпанзе обыкновенный


Горилла западная


Орангутан калимантанский

Рис. 200. Человекообразные обезьяны

Повторим главное. К отряду Хоботные относятся самые крупные наземные млекопитающие мира — слоны. Их отличительными особенностями являются большие ушные раковины, многофункциональный хобот, бивни. Представители отряда Приматы — самые высокоорганизованные животные. У них пятипалые конечности, большой палец противопоставлен остальным, вместо когтей — ногти. У приматов развита кора больших полушарий. Животные отличаются сложным поведением.

Вопросы и задания. **1.** Где обитают слоны и почему они не живут в северных районах планеты? **2.** Какую роль в жизни слона играют уши и хобот? **3.** Почему приматы являются высокоорганизованными животными? **4.** Какие особенности строения позволяют приматам ловко перемещаться по деревьям? **5.** Что общего у человекообразных обезьян с человеком?

§ 58. Роль млекопитающих в природе и значение в жизни человека. Сельскохозяйственные животные

Вспомните: **1.** Какую роль в природе играют рыбы, земноводные, пресмыкающиеся и птицы? **2.** Какое значение в жизни человека имеют рыбы, земноводные, пресмыкающиеся и птицы?

Роль млекопитающих в природе. Как и все живые организмы, млекопитающие являются неотъемлемым звеном в цепи питания. Некоторые растительноядные млекопитающие способны сокращать численность растений, произрастающих на территории их массового обитания. Порою они могут преобразовывать ландшафты. Например, построенные бобрами плотины приводят к подъёму уровня грунтовых

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

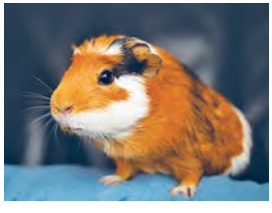
вод, заболачиванию местности, и луга могут превратиться в болота. Такие млекопитающие, как мыши, белки, кабаны, способствуют распространению семян и спор, а значит, расселению растений на большие расстояния.

Млекопитающие, обитающие в почве (кроты, мыши, полёвки, бурозубки) рыхлят её, насыщая кислородом. Это повышает плодородие почвы и улучшает условия жизни её обитателей. Помёт зверей также делает почву более плодородной.

Насекомоядные (ежи, кроты) и рукокрылые (летучие мыши) сдерживают рост численности насекомых и их личинок, которые являются вредителями растений.

Хищные млекопитающие (например, волки, лисицы, рыси) регулируют численность растительноядных животных и грызунов. Жертвами крупных хищников в первую очередь становятся больные, травмированные, старые и ослабленные животные. В результате участвовать в размножении будут сильные и здоровые особи вида, приносящие более жизнеспособное потомство. К тому же хищные млекопитающие, поедая мёртвых животных, выполняют в природе роль санитаров.

Значение млекопитающих в жизни человека. Некоторые виды наносят вред сельскому хозяйству. Например, многие грызуны, питаясь различными частями растений, повреждают их. Поселяясь рядом с человеком, грызуны уничтожают или приводят в негодность запасы зерновых культур, могут распространять опасные инфекционные заболевания. Хищные животные (волки, лисицы, хорьки) могут нападать на домашних животных.



Свинка морская



Хомяк

Рис. 201. Декоративные млекопитающие

Однако млекопитающие приносят человеку и пользу. Некоторые виды диких млекопитающих являются объектами промысла с целью получения ценного меха, кожи, мяса, жира. Основные промысловые животные — лисицы, лоси, кабаны, косули, бобры, зайцы.

Многие виды млекопитающих (хомяки, мыши, крысы, кролики, собаки) являются объектами лабораторных научных исследований.

Некоторых млекопитающих человек заводит в качестве домашних питомцев — это разнообразные породы собак, кошек, а также декоративные породы *морских свинок*, *хомяков* (рис. 201), *крыс*, *кроликов*.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне


Корова голштинской породы


Овцы породы тексель


Коза зааненской породы


Свинья породы крупная белая

Рис. 202. Сельскохозяйственные животные, разводимые в Беларуси

Сельскохозяйственные животные. Животные, которых человек содержит с целью получения продуктов питания и сырья для промышленности, получили название сельскохозяйственных. Их разведением занимается одна из важнейших отраслей сельского хозяйства — животноводство. Важнейшее место в животноводстве нашей страны занимает разведение крупного и мелкого рогатого скота, овец и свиней (рис. 202). Продуктами животноводства являются коровье и козье молоко, мясо и жир, шерсть и кожа. В результате переработки молока получают масло, сыр, творог, сметану, кефир и др.

В настоящее время проводятся работы по созданию новых пород сельскохозяйственных животных.

Повторим главное. Млекопитающие являются неотъемлемым звеном в цепи питания. Одни способствуют распространению семян и спор растений, другие повышают плодородие почв, третьи регулируют численность других организмов. Некоторые млекопитающие являются вредителями домашнего и сельского хозяйства. Многие виды животных служат важными объектами промысла. Животноводство — важная отрасль хозяйства, дающая пищевую продукцию, сырьё для различных отраслей промышленности.

Вопросы и задания. **1.** Какую роль играют млекопитающие в природе? **2.** Опишите значение диких млекопитающих для человека. **3.** Как вы думаете, смогут ли домашние животные жить в дикой природе? **4.** Для проверки знаний по § 49–58 выполните тестовое задание.

Биологические рекорды

- Самое быстрое наземное животное — *гепард*. Сверхгибкий позвоночник и длинные лапы позволяют ему разгоняться за 2 с до 75 км/ч, за 3 с — до 110 км/ч.
- Самое крупное наземное млекопитающее — *слон саванный*, масса которого может достигать 7 т, рост — 4 м.
- Самое высокое наземное животное — *жираф*. Зафиксирована особь ростом 5 м 86 см.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

Основные признаки *класса Млекопитающие*	
Представитель	*Собака домашняя*
Среда обитания	Наземно-воздушная, водная, почвенная
Особенности внешнего строения	Тело стройное, мускулистое. Состоит из головы, шеи, туловища, передних и задних конечностей. Конечности расположены под туловищем
Покровы тела	Кожа толстая, прочная и эластичная. Имеются кожные железы (сальные, потовые, млечные) и волосяной покров
Скелет	Костный, прочный. Включает: череп, позвоночник и грудную клетку, скелет передних конечностей (кости плечевого пояса и кости свободных передних конечностей) и скелет задних конечностей (кости тазового пояса и кости свободных задних конечностей). Позвоночник: шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой отделы. В шейном отделе семь позвонков. Ключицы не развиты
Мышечная система	Наиболее развиты мышцы спины, конечностей и их поясов. Имеется мышечная перегородка — диафрагма, разделяющая брюшную и грудную полости тела
Пищеварительная система	Передний отдел (рот, глотка, пищевод, желудок), тонкая кишка, толстая кишка. Имеются слюнные железы, печень, поджелудочная железа. Зубы дифференцированы на резцы, клыки и коренные
Дыхательная система	Дыхательные пути (носовая полость, носоглотка, гортань, трахея, бронхи). Альвеолярные лёгкие
Кровеносная система	Замкнутая. Четырёхкамерное сердце: два предсердия и два желудочка. Два круга кровообращения. Теплокровные
Нервная система	Головной мозг, спинной мозг (центральная нервная система), нервы, идущие от них ко всем органам. Головной мозг: передний мозг, промежуточный мозг, средний мозг, мозжечок и продолговатый мозг. Кора больших полушарий переднего мозга увеличилась за счёт борозд и извилин. Развит мозжечок
Органы чувств	Орган зрения — глаза. Орган слуха — внутреннее, среднее и наружное ухо. В среднем ухе три слуховые косточки: молоточек, наковальня и стремечко. Развита ушная раковина. Органы обоняния, осязания, вкуса
Выделительная система	Пара тазовых почек. Мочеточники. Мочевой пузырь. Мочеиспускательный канал
Половая система	Раздельнополые. Оплодотворение внутреннее. Внутриутробное развитие зародыша происходит в матке. Питание зародыша осуществляется через плаценту. Живорождение

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

ГЛАВА 9



ЖИВОТНЫЙ МИР БЕЛАРУСИ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

Вы узнаете: Многообразие мира животных, обитающих в лесах, водоёмах, на открытых территориях (лугах, полях), в жилище человека или непосредственной близости от него. Влияние на видовое разнообразие животных хозяйственной деятельности человека. Охрана исчезающих видов.

В процессе эволюции животные приспособились к различным условиям обитания, способу добывания пищи, защите от врагов и отличаются видовым разнообразием. Большое влияние на животный мир оказывает хозяйственная деятельность человека. Государство берёт под охрану исчезающие виды, включает их в Красную книгу Республики Беларусь.

§ 59. Экологические группы животных

Вспомните: **1.** На какие группы делятся птицы в зависимости от места обитания? **2.** Какие животные обитают в лесу, в водоёмах и на открытых пространствах? **3.** Какие животные называются синантропными?

Животный мир Беларуси характеризуется богатым разнообразием. Более 500 видов позвоночных и около 30 тыс. видов беспозвоночных животных обитают в различных экосистемах Беларуси.

По характеру мест обитания животных можно объединить в экологические группы: животные лесов, животные водоёмов, животные открытых территорий, синантропные животные.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Животные лесов. Лесная экосистема характеризуется большим видовым разнообразием растений, которые служат для животных пищей, жильём или укрытием. Животные населяют все ярусы леса: деревья, кустарники, кустарнички, травы.

В кронах деревьев обитают насекомые, питающиеся листвой и хвоей *(жуки-долгоносики, жуки-листоеды, гусеницы бабочек)*. Многие насекомые повреждают стволы *(жуки-короеды)* и корни *(личинки майских жуков)* деревьев. Обилие насекомых привлекает в лесную экосистему насекомоядных птиц *(синиц, дятлов, кукушек, дроздов)*. Основную часть жизни на деревьях проводят и некоторые млекопитающие *(белки, куницы)*.

Среди высокой растительности находят убежище и пропитание крупные млекопитающие *(лось, олень, кабан)*. В подлеске и траве скрываются мелкие животные *(заяц, ёж)*. В почве обитают насекомоядные *(кроты, бурозубки)* и грызуны *(мыши)*. Растительноядных птиц и млекопитающих поедают хищные звери *(волки, рыси, лисицы)* и птицы *(совы, филины)*.

Большая растительная биомасса леса создаёт благоприятные условия для беспозвоночных животных. Перерабатывают разлагающуюся органику и способствуют почвообразованию некоторые *круглые* (почвенные) и *кольчатые (дождевые) черви*, а также личинки насекомых.

Большую роль играют животные, которые питаются семенами и плодами растений (зерноядные птицы, грызуны). Они обеспечивают распространение растений на большие расстояния.

Животные водоёмов. Природные и искусственные водоёмы нашей страны являются средой обитания множества живых организмов. Некоторые из них постоянно живут в водной среде, другие проводят в воде значительную часть жизни, но при этом не теряют связь с сушей.

В толще воды обитают мелкие ракообразные *(дафнии, циклопы)*, которые служат пищей рыбам *(карасям, окуням)*. В свою очередь мелкой рыбой кормятся хищники *(щуки)*. Некоторые рыбы *(линь, лещ)* питаются донными беспозвоночными *(личинками насекомых, червями, моллюсками)*. В глубоководных реках и озёрах водится самая большая рыба наших водоёмов — сом.

В прибрежной зоне водоёмов обитают стрекающие *(гидры)*, плоские черви *(планарии)*, малощетинковые черви *(трубочники)*, моллюски *(беззубки, прудовики)*, ракообразные *(речной рак)*, паукообразные *(паук-серебрянка)* и насекомые *(жук-плавунец, личинки стрекоз)*.

Околоводную среду обитания освоили многие позвоночные животные. Среди них представители земноводных *(лягушки)*,

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

пресмыкающихся *(ужи)*, птиц *(утки, чайки, лебеди)*, млекопитающих *(бобры)*. Некоторые виды гусей, куликов и уток останавливаются на водоёмах нашей страны только во время сезонных перелётов.

Животные открытых территорий. В Беларуси открытыми территориями считаются поля и луга. Произрастающая на них травянистая растительность является пищей и убежищем для мелких животных.

Животный мир луговой и полевой экосистем представлен беспозвоночными и позвоночными. Среди них преобладают разнообразные насекомые (*бабочки*, *пчёлы*, *жуки*, *мухи*, *комары* и др.), многие из которых служат пищей для земноводных *(лягушек, жаб)*. На земноводных охотятся пресмыкающиеся *(ужи)*.

Типичными представителями открытых территорий являются грызуны *(мыши, полёвки)*.

На лугах и полях находят пищу многие птицы, там они устраивают гнёзда, выращивают птенцов *(куропатки, жаворонки)*. В поисках пищи на открытые пространства выходят млекопитающие *(ежи*, *зайцы*, *лисицы)*.

Синантропные животные. Существуют животные, которые приспособились жить рядом с человеком. Одних привлекает обилие пищи и лёгкий доступ к ней, других — наличие в поселениях человека укрытий от неблагоприятных природных условий и хищников, третьих — подходящий микроклимат в жилых помещениях.

Практически не встречаются вне населённых пунктов голубь сизый, воробей домовый, таракан рыжий, клоп постельный. Скворцы, галки, вороны, ласточки встречаются в дикой природе, но предпочитают селиться на территории проживания человека.

Синантропные животные приносят как пользу (насекомоядные птицы), так и вред *(крысы, мыши)*. Первых человек активно привлекает (например, подкармливает птиц в зимнее время), а со вторыми постоянно борется (например, расставляет ловушки).

Повторим главное. Каждая экосистема характеризуется определённым видовым составом животных, поскольку они приспособились к разным условиям обитания. Животные населяют все ярусы леса: деревья, кустарники, кустарнички, травы. Множество беспозвоночных и позвоночных обитает в воде и возле неё, а также на открытых пространствах. Синантропные животные приспособились к существованию рядом с человеком.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Вопросы и задания. **1.** На какие группы делятся животные в зависимости от их мест обитания? **2.** Приведите примеры животных, обитающих в лесу. **3.** Какие животные являются обитателями водоёмов? **4.** Назовите животных, населяющих поля и луга. **5.** Почему животные селятся рядом с жилищем человека? Приведите примеры таких животных.

§ 60. Взаимоотношения человека и животных. Охрана животных

Вспомните: Какое значение имеют животные в жизни человека?

Изменение численности животных под влиянием деятельности человека. Хозяйственная деятельность человека может привести к снижению численности и даже исчезновению некоторых видов животных. Это осушение земель, нерациональное использование минеральных удобрений, загрязнение воздуха промышленными отходами, расширение транспортной сети автомобильных и железных дорог, вырубка лесов, браконьерство.

Хозяйственная деятельность человека за последние столетия привела к тому, что на территории нашей страны перестали существовать более 20 видов позвоночных животных (*дикий бык (тур)*, *росомаха*, *белуга* и др.). На грани полного исчезновения находились *зубр европейский*, *олень благородный*, *бобр речной*, *медведь бурый* и другие животные.

Сокращение видового разнообразия животных вынуждает людей искать пути решения этой проблемы. В Республике Беларусь на законодательном уровне устанавливаются сроки и масштабы заготовки рыбы, дичи, пушнины, использования животных в научных, культурно-просветительных и эстетических целях.

Расселение животных и восстановление численности исчезающих видов. Путём расселения (появление животных за пределами области их распространения, осуществляемое без прямого участия человека) восстановлена численность *бобра речного*, *лося*. Находится на стадии восстановления численность *зубра европейского* и *оленя благородного*.

Благодаря акклиматизации (расселение животных за пределы их ареала, осуществляемое с прямым участием человека) водоёмы нашей страны пополнили более 10 видов ценных рыб: *форель радужная*, *толстолобики белый* и *пёстрый*, *карась серебряный*, *амур белый* и др.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

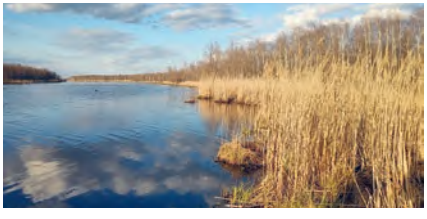
Расселение вида может произойти случайно. Например, *ротан* в водоёмах Беларуси появился с икрой и молодью толстолобика и амура белого при их акклиматизации. Взрослые особи наносят вред, поедая икру и молодь рыб, пиявок, тритонов, личинок земноводных (головастиков). Ротаны способны полностью истребить представителей других видов рыб в небольших водоёмах.

Особо охраняемые природные территории. Главную роль в решении задачи охраны животных выполняют ***особо охраняемые природные территории*** (ООПТ) — заповедники, национальные парки и заказники. Суммарно охраняемые территории занимают около 9 % площади Беларуси.

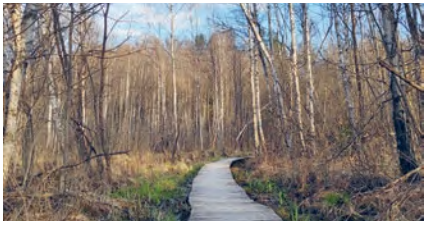
Заповедник — это ООПТ, главной задачей которой является сохранение разнообразия природных сообществ, изучение их жизни, наблюдение за изменениями в живой оболочке Земли (биосфере). Хозяйственная деятельность человека в заповеднике запрещена. На территории нашей страны располагается уникальный всемирно известный Березинский биосферный заповедник (рис. 203). В нём была восстановлена численность бобров.

Национальный парк — это ООПТ, задачей которой является не только сохранение разнообразия природных сообществ, но и организация экологического туризма и отдыха. В Беларуси действуют четыре





Озеро Плавно



Экологическая тропа

Рис. 203. Березинский биосферный заповедник

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

национальных парка — «Беловежская пуща», «Браславские озёра», «Припятский» и «Нарочанский». Организация Национального парка «Беловежская пуща» позволила сохранить зубра и увеличить его численность.

Заказник — это ООПТ, где под охраной находятся не все животные и растения, а только их определённые виды. В нашей стране действует около 100 государственных заказников республиканского значения. На территории заказника запрещена деятельность, способная отрицательно повлиять на охраняемые виды.

Красная книга. В 1963 году по инициативе Международного союза охраны природы была опубликована Красная книга животных, численность которых катастрофически уменьшилась и они требовали срочной и действенной охраны. Красная книга — это официальный документ, содержащий информацию обо всех редких, исчезающих или находящихся под угрозой исчезновения видах животных (красный — цвет опасности).

Из ***Красной книги Республики Беларусь*** можно узнать, какие виды животных и растений подлежат специальной охране на территории нашей страны. Документ периодически корректируется: в него включаются исчезающие виды животных и исключаются те виды, численность которых уже не вызывает опасения. В настоящее время в Красную книгу Республики Беларусь включено около 200 видов диких животных, из них около 100 видов беспозвоночных животных, 2 вида земноводных, 2 вида пресмыкающихся, 9 видов рыб, 70 видов птиц, 20 видов млекопитающих.

Повторим главное. Основным фактором, приводящим к исчезновению животных, является хозяйственная деятельность человека. Восстановлению численности животных способствуют их расселение и акклиматизация. Комплекс мер по сохранению видового разнообразия животных нашей страны включает создание ООПТ, Красной книги Республики Беларусь, законов, регулирующих промысел (охоту и рыбалку).

Вопросы и задания. **1.** Назовите виды человеческой деятельности, приводящие к снижению численности животных. **2.** С какой целью проводится акклиматизация? **3.** Какие особо охраняемые природные территории вам известны? **4.** Чем отличаются заповедники от заказников? **5.** Назовите официальный документ, созданный в нашей стране для охраны животных.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Предметный указатель

А

Аккомодация **138**, 145, 146, 151, 160, 171
Артерия **117**, 118, 149, 170, 198, 199

Б

Бронхи **149**, 160, 168, 191, 197, 223

В

Вена **117**, 118, 150, 170, 198, 199, 218

Г

Ганглий **25**, 26, 31, 42, 52, 53, 55, 59, 60, 85
Гермафродит **26**, 28, 29, 31, 43, 45, 48, 52, 53, 60
Глаза фасеточные **64**, 70, 72, 82, 83, 85, 90, 96, 106
Головастик **139**, 140, 143, 144, 145, 228
Гортань **149**, 160, 168, 169, 191, 197, 223

Д

Диафрагма **197**, 199, 223
Дыхание двойное **168**, 171, 191

Ж

Жабры **54**, 55, 56, 59, 60, 67, 72, 117, 118, 131, 139, 140, 144
Железа поджелудочная **116**, 118, 131, 136, 144, 167, 191, 197, 223
Железы:
- кожные 113, 133, 141, 163, **193**, 223
- млечные **193**, 223
- потовые **193**, 223

К

Киль **164**, 166, 191, 210
Клоака **136**, 139, 144, 149, 151, 160, 168, 171, 191, 205
Книга Красная Республики Беларусь 49, 71, 105, 124–126, 141, 142, 144, 155, 157, 179, 182, 184, 208, 210, 212, **229**
Кора больших полушарий **150**, 152, 160, 171, 200–202, 206, 207, 213, 219, 220, 223
Кровь:
- артериальная **118**, 137, 169, 170, 198, 199
- венозная **118**, 137, 149, 150, 169, 170, 198, 199

Круги кровообращения:
- два **136**, 139, 144, 152, 160, 171, 191, 198, 199, 223
- один **118**, 131, 139

Куколка **88**
Кутикула **33**, 35, 38, 40, 48
- хитинизированная **62**, 73, 80, 82, 106, 109

Л

Лёгкое **51**, 52, 53
Линия боковая **120**, 123. 131, 145
Линька **62**, 87, 90, 160, 163, 190, 193, 211, 212

М

Мантия **50**, 53, 55, 56, 58, 60
Матка **203**, 204, 223
Медуза **15**, 19, 21, 22
Метаморфоз:
- неполный **87**, 89, 92, 106
- полный **88**, 89, 97, 106

Метанефридий **42**, 43, 48, 52, 111
Мешок:
- кожно-мускульный **24**, 31, 33, 38, 40, 43, 48
- лёгочный **75**, 76, 81

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Мозг головной **108**, 114, 119, 123, 131, 137, 140, 145, 152, 160, 170, 171, 191, 193, 200, 202, 219, 223

Н

Нерест **121**, 122–124, 129

О

Оплодотворение:
внутреннее **26**, 34, 52, 53, 68, 72, 76, 81, 85, 87, 106, 122, 126, 151, 152, 160, 172, 176, 191, 203, 204, 223
наружное **121**, 123, 131, 139, 145

П

Паразит **26**, 27, 28, 30, 32, 33, 35–37, 46, 47, 63, 77, 78, 83, 92, 97, 99, 101, 197
Паренхима **24**
Плацента **203**, 204, 206, 207, 223
Покров тела:
перьевой **162**, 163, 180
роговой **146**, 148, 160
Полип **15**, 16, 19, 20, 22
Полость:
кишечная **16**, 18, 20, 21
тела **33**, 35, 40, 42, 48, 52, 67, 75, 85, 108, 121
Протонефридий **25**, 26, 31

Р

Раковина **49**, 50, 52–54, 56–58, 60, 69
Рефлекс **17**, 121, 175, 201, 202, 219
Риф коралловый **20**, 21, 22
Рыбы:
оседлые **122**
проходные **122**, 124

С

Сегментация тела:
внешняя **39**, 43, 48
внутренняя **40**, 43, 48
Сердце:
двухкамерное **117**, 118, 139
трёхкамерное **136**, 139, 140, 144, 149, 152, 160
четырёхкамерное **169**, 171, 191, 198, 199, 223
Симметрия тела:
двусторонняя **10**, 12, 23, 26, 32, 39, 49, 62, 107, 109
радиальная **9**, 12, 15, 19, 22
Система:
кровеносная замкнутая **42**, 43, 48, 106, 109, 111, 117, 131, 144, 160, 191, 223
кровеносная незамкнутая **52**, 53, 60, 67, 69, 72, 75, 76, 81, 84, 85, 106
органов **11**, 12, 19, 135, 148
пищеварительная сквозная **34**, 35, 43
Сосуды мальпигиевы **75**, 81, 85, 106

Т

Теплокровность **170**
Территории особо охраняемые природные **228**
Тёрка **51**, 53, 58
Трахеи **75**, 76, 81, 84, 85, 106
Трахея **149**, 168, 169, 191, 197, 223
Трубка нервная **108**, 109, 111

Ф

Фильтратор **55**, 56, 70

Х

Хозяин:
основной **27**, 29, 30
промежуточный **27**, 29, 71
Хорда **107**, 108–110, 126

Ц

Цикл развития **27**, 28, 30, 36, 71, 88

Ч

Чешуя **113**, 115, 126, 130

Щ

Щупальца **16**, 17, 18, 20–22, 24, 50, 52, 53, 58, 60

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

(Название учреждения образования)

Учебный год	Имя и фамилия учащегося	Состояние учебного пособия при получении	Отметка учащемуся за пользование учебным пособием
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			

Учебное издание

Бедарик Ирина Геннадьевна
Бедарик Александр Евгеньевич
Иванов Владимир Николаевич

БИОЛОГИЯ

Учебное пособие для 8 класса
учреждений общего среднего образования
с русским языком обучения

2-е издание, переработанное

Редактор *Т. В. Данилова*
Художники *А. Ю. Принькова, Е. Ю. Сорока, О. В. Фролова, Н. А. Хромова, К. К. Шестовский*
Художественные редакторы *Е. В. Максимова, К. К. Шестовский*
Художник обложки *Е. Ю. Сорока*
Правка компьютерного набора *И. М. Кузьменковой*
Компьютерная вёрстка *И. М. Кузьменковой*
Корректор *И. В. Холодинская*

Подписано в печать 24.03.2023. Формат $70 \times 90\ ^{1}/_{16}$. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 16,96. Уч.-изд. л. 14,2.
Тираж 118 300 экз. Заказ

Республиканское унитарное предприятие «Издательство “Адукацыя і выхаванне”».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/19 от 02.08.2013.
Ул. Будённого, 21, 220070, г. Минск.

Открытое акционерное общество «Полиграфкомбинат имени Якуба Коласа»
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 2/3 от 10.09.2018.
Ул. Корженевского, 20, 220024, г. Минск

Правообладатель Адукацыя і выхаванне