

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



БИОЛОГИЯ

8

класс



БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ

Луковичная нематода



КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ

Медицинская пиявка



Дождевой червь

КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

Актиния



Медуза-корнерот



ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ

Бычий цепень



Эхинококк



Коралловые полипы



ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

Насекомые

Жук-носорог



Бабочка адмирал



Стрекоза
Коромысло большое

Ракообразные

Пресноводная
креветка



Широкопалый
рак



Паукообразные



Паук-крестовик



Скорпион

МОЛЛЮСКИ

Катушка роговая



Осьминог



Мидия



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

БИОЛОГИЯ

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

*Допущено Министерством образования
Республики Беларусь*

Минск
«Адукацыя і выхаванне»
2018

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

УДК 57(075.3=161.1)

ББК 28я721

Б38

Рецензенты: кафедра зоологии, физиологии и генетики учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины» (член-корреспондент Национальной академии наук Беларуси, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой *Г. Г. Гончаренко*); учитель биологии высшей квалификационной категории государственного учреждения образования «Средняя школа № 165 г. Минска» *Н. К. Колян*

Бедарик, И. Г.

Б38 Биология : учеб. пособие для 8-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И. Г. Бедарик, А. Е. Бедарик, В. Н. Иванов. — Минск : Адукацыя і выхаванне, 2018. — 240 с. : ил.

ISBN 978-985-7191-72-7.

УДК 57(075.3=161.1)

ББК 28я721

ISBN 978-985-7191-72-7

© Бедарик И. Г., Бедарик А. Е.,
Иванов В. Н., 2018

© Оформление. РУП «Издательство
“Адукацыя і выхаванне”», 2018

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Содержание

От авторов.	6
Глава 1. Общая характеристика животных	8
§ 1. Царство Животные.	8
§ 2. Классификация и значение животных	12
Глава 2. Тип Кишечнополостные.	15
§ 3. Строение и образ жизни кишечнополостных	15
§ 4. Многообразие и значение кишечнополостных	19
Глава 3. Тип Плоские черви.	23
§ 5. Строение и образ жизни ресничных червей	23
§ 6. Паразитические плоские черви	26
Глава 4. Тип Круглые черви (Нематоды)	32
§ 7. Аскарида человеческая. Общие черты строения круглых червей	32
§ 8. Многообразие круглых червей	35
Глава 5. Тип Кольчатые черви.	39
§ 9. Малощетинковые черви. Среда обитания, внешнее и внутреннее строение дождевого червя.	39
§ 10. Размножение дождевого червя. Значение малощетинковых червей в природе.	43
§ 11. Многощетинковые черви. Пиявки	44
Глава 6. Тип Моллюски	49
§ 12. Образ жизни, строение, многообразие и значение брюхоногих моллюсков	49
§ 13. Образ жизни, особенности строения и многообразие двустворчатых моллюсков.	54
§ 14. Образ жизни, особенности строения и многообразие головноногих моллюсков.	57
Глава 7. Тип Членистоногие.	61
§ 15. Общая характеристика типа Членистоногие.	61

§ 16. Класс Ракообразные. Образ жизни и внешнее строение речного рака	64
§ 17. Внутреннее строение и размножение речного рака	66
§ 18. Разнообразие и значение ракообразных	69
§ 19. Класс Паукообразные. Паук-крестовик	73
§ 20. Многообразие и значение паукообразных	76
§ 21. Класс Насекомые. Внешнее строение майского жука	81
§ 22. Внутреннее строение майского жука	84
§ 23. Размножение и типы развития насекомых	86
§ 24. Насекомые с неполным превращением	89
§ 25. Насекомые с полным превращением	93
§ 26. Насекомые — вредители растений	97
§ 27. Насекомые — переносчики заболеваний, паразиты человека и животных	100
§ 28. Использование насекомых человеком	103
§ 29. Коллекционирование и охрана насекомых	106

Глава 8. Тип Хордовые 110

§ 30. Хордовые животные	110
§ 31. Ланцетник — низшее хордовое животное	112
§ 32. Надкласс Рыбы. Речной окунь — представитель костных рыб	115
§ 33. Системы органов: строение, функции	118
§ 34. Нервная система, поведение и размножение рыб	121
§ 35. Многообразие рыб	125
§ 36. Значение рыб в жизни человека. Охрана рыб	130
§ 37. Среда обитания, внешнее строение, скелет и мускулатура земноводных	133
§ 38. Системы органов земноводных: строение, функции	136
§ 39. Многообразие земноводных, их значение и охрана	140
§ 40. Среда обитания, внешнее строение, скелет и мускулатура пресмыкающихся	145
§ 41. Системы органов пресмыкающихся: строение и функции	148
§ 42. Многообразие пресмыкающихся. Чешуйчатые пресмыкающиеся	152
§ 43. Черепахи и крокодилы. Значение пресмыкающихся ...	155
§ 44. Птицы — обитатели воздуха	160

§ 45. Особенности внутреннего строения птиц.....	164
§ 46. Размножение и развитие птиц	169
§ 47. Приспособленность птиц к сезонным явлениям природы.....	172
§ 48. Экологические группы птиц	175
§ 49. Хищные птицы. Птицы культурных ландшафтов и городской среды	180
§ 50. Значение птиц в природе и жизни человека.....	184
§ 51. Внешнее строение, скелет и мускулатура млекопитающих	188
§ 52. Внутреннее строение млекопитающих на примере домашней собаки	192
§ 53. Нервная система, органы чувств и поведение млекопитающих	195
§ 54. Размножение и развитие млекопитающих	197
§ 55. Многообразие млекопитающих: первозвери и настоящие звери	200
§ 56. Многообразие млекопитающих: рукокрылые и грызуны.....	203
§ 57. Хищные млекопитающие	207
§ 58. Копытные млекопитающие.....	210
§ 59. Морские млекопитающие	213
§ 60. Хоботные и приматы	216
§ 61. Сельскохозяйственные животные.....	218
§ 62. Роль млекопитающих в природе и жизни человека.....	220

Глава 9. Животный мир и хозяйственная

деятельность человека.....	224
----------------------------	-----

§ 63. Экологические группы животных: животные лесов и открытых территорий	224
§ 64. Водные и синантропные животные	227
§ 65. Взаимоотношения человека и животных	229
§ 66. Охрана животных.....	230

Словарь основных терминов и понятий	234
---	-----

ОТ АВТОРОВ

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 новый интересный раздел «Биологии» — **зоологию** — науку о животных.

Вам предстоит познакомиться со строением и особенностями жизнедеятельности живых организмов царства Животные, с многообразием видов живых организмов, их значением в природе и жизни человека.

Учебное пособие включает девять глав. Приступая к изучению главы, прочитайте вводный текст и информацию о том, что вы узнаете и чему научитесь. Главы состоят из параграфов.

Текст параграфов включает основной материал и дополнительный. Основной материал параграфов, изучение которого обязательно для всех, содержит термины и понятия, выделенные **жирным курсивом**. **Светлым курсивом** отмечены термины и понятия, на которых следует заострить внимание при изучении материала. Названия классов изучаемых животных приводятся **синим курсивом**, названия отрядов — **зелёным курсивом**.

Дополнительный материал дан мелким шрифтом, представлен несколькими рубриками и рассчитан на тех, кто увлекается биологией. Материал на жёлтом фоне углубляет и поясняет основной текст. Материал на зелёном фоне — рубрика «**Биологические рекорды**», содержит дополнительный материал об уникальных животных.

В учебном пособии каждый параграф начинается с вводной рубрики  «**Вспомните**». Цель данной рубрики — вспомнить ранее изученный материал, который будет необходим в дальнейшем.

После текста каждого параграфа следуют выводы , которые отражают самое важное, что нужно усвоить. Также в конце параграфа даны разнообразные вопросы и задания, которые помогут вам проверить усвоение темы.

После изучения определённого класса  и типа  животных в краткой форме перечисляются их основные особенности.

В некоторых параграфах содержатся рекомендации по проведению домашних исследований или наблюдений — рубрика

«Мои биологические исследования» и «Мои натуралистические наблюдения». Эти исследования выполняются по желанию учащихся при наличии соответствующих материалов.

Дополнительный материал, а также тесты и задания, с помощью которых можно самостоятельно проверить свои знания по пройденным темам, размещены на электронном образовательном ресурсе «Биология. 8 класс» национального образовательного портала (<http://e-vedy.edu.by>). Для работы с ресурсом необходимо пройти регистрацию.

QR-код  позволяет перейти к нужным материалам в интернете с помощью мобильного телефона, электронного планшета.

Материал учебного пособия дополнен большим количеством иллюстраций, которые помогут вам в изучении царства Животные.

Иллюстрации, обозначенные значком , можно посмотреть в 3D-формате на смартфоне, планшете.

Завершается учебное пособие небольшим словарём основных зоологических терминов и понятий, который поможет вам лучше овладеть правильным биологическим языком.

Мы уверены, что на уроках биологии вы узнаете много нового, интересного и полезного. Желаем вам успехов в изучении зоологии!

Как работать с дополненной реальностью

Для работы с элементами дополненной реальности необходимо приложение «AIV – дополненная реальность», скоростной доступ в интернет, исправная чистая камера, хорошее освещение. Приложение должно работать на устройствах под управлением iOS версии 9.0 и выше, Android версии 5.0 и выше; требования к оперативной памяти: 2 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 App Store или Google Play. (Для поиска введите название «AIV – дополненная реальность».)

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

3. Скачайте 3D-контент для книги на свой гаджет.

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.



ГЛАВА 1



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

§ 1. Царство Животные



Вспомните: 1. Какие признаки живых организмов вы знаете? 2. Назовите особенности строения животной клетки.

Животные населяют все уголки земного шара, освоили все среды жизни. Они очень разнообразны по размерам, внешнему и внутреннему строению, поведению. Среди обитателей нашей планеты насчитывается более 1,5 млн видов животных. Их изучением занимается раздел биологии — **зоология** (от *зоон* — животное и *логос* — наука). **Зоология** — наука о животных, изучающая их многообразие, строение и жизнедеятельность.

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

Основные отличительные признаки представителей царства Животные. Разнообразные живые организмы объединили в царство Животные по ряду общих признаков:

1. **Гетеротрофное питание.** Животные используют в пищу готовые органические вещества. По типу питания различают

растительноядных (травоядные), *плотоядных* (хищники) и *всеядных* животных (рис. 1).

2. *Отсутствие плотной клеточной стенки*. Клетки животных ограничены только клеточной мембраной.

3. *Активное передвижение* — признак большинства представителей царства Животные. Лишь немногие неподвижны или малоподвижны (коралловые полипы, гидра, некоторые моллюски). Для таких животных большую роль играют активно перемещающиеся личинки, обеспечивающие их расселение и распространение.

4. *Ограниченный рост*. Скорость роста животного с возрастом снижается и вовсе прекращается. Исключением являются некоторые раки, крокодилы, черепахи, которые растут в течение всей жизни.

Для большинства многоклеточных животных характерна чёткая *симметрия тела*. Различают два основных типа симметрии: лучевую (радиальную) и двустороннюю (билатеральную) (рис. 2). *Лучевая (радиальная) симметрия* характерна для животных, ведущих малоподвижный или прикреплённый образ жизни и обитающих в водной среде (кишечнополостные). Через продольную ось их тела можно провести несколько плоскостей симметрии, которые разделят его



Рис. 1. Разнообразие животных

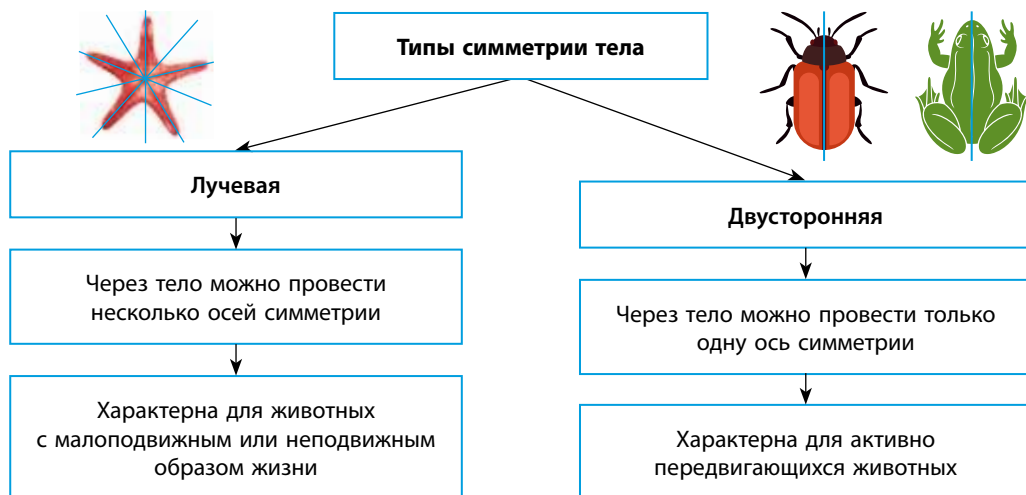


Рис. 2. Типы симметрии тела

на симметричные зеркальные части. Большинство подвижных многоклеточных животных имеют **двустороннюю (билатеральную) симметрию**. Через продольную ось их тела можно провести лишь одну плоскость симметрии, которая разделит тело животного на две зеркальные части — правую и левую. У двусторонне-симметричных животных различают передний и задний концы тела, спинную и брюшную стороны. Такое строение характерно для ползающих, плавающих, активно и направленно передвигающихся животных.

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

Группы клеток, сходные по происхождению, строению и выполняемым в организме функциям, образуют **ткань**. В организме животных существуют четыре основных типа тканей: эпителиальные, мышечные, соединительные и нервная. **Эпителиальные ткани** располагаются на поверхности тела, а также выстилают оболочки внутренних органов. **Мышечные ткани** обеспечивают способность тела или его части к движению. В понятие **соединительные ткани**

объединяются неодинаковые по строению и выполняемым функциям ткани. Соединительные ткани являются связующим звеном между другими тканями или даже входят в виде прослоек в них. Клетки *нервной ткани* формируют нервную систему.

Разные виды тканей входят в состав органов. **Орган** — часть тела животного, которая имеет определённую форму, строение, месторасположение и выполняет определённые функции.

Органы, которые выполняют общую функцию, образуют систему органов (рис. 3). За активную жизнедеятельность организма отвечают разные системы органов: нервная, дыхательная, пищеварительная, опорно-двигательная, кровеносная, выделительная и половая. **Нервная система** регулирует и согласовывает работу всех систем организма, обеспечивает его приспособление к воздействиям внешней среды. **Дыхательная система** обеспечивает организм животного кислородом и освобождает его от углекислого газа. Функция органов **пищеварительной системы** заключается в механической и химической обработке пищевых веществ, всасывании переработанных и выведении непереваренных остатков пищи. Благодаря **кровеносной системе** клетки и ткани организма снабжаются питательными веществами и кислородом и освобождаются от продуктов обмена. Роль **выделительной системы** состоит в выведении из организма избытка воды, продуктов обмена, солей, а также ядовитых веществ, попавших в организм извне или образовавшихся в нём. **Половая система** выполняет функцию размножения. Все системы органов тесно взаимодействуют и образуют целостный животный организм.

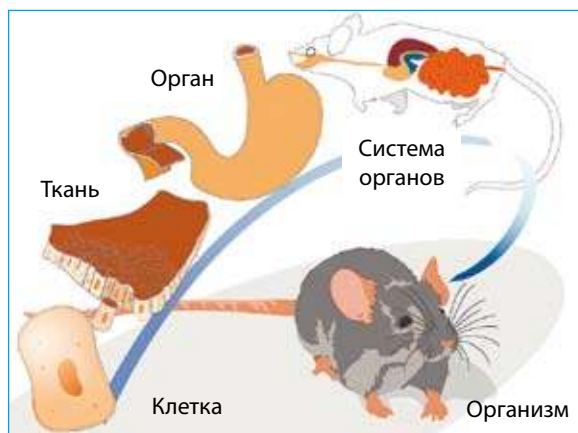


Рис. 3. Строение организма

Животные — самая разнообразная группа организмов на Земле. В процессе эволюции животные выработали разнообразные приспособления к условиям существования и характеру питания. Строение их тела соответствует среде обитания и образу жизни.

ВЫВОДЫ. Животные — одно из царств живой природы. Изучением многообразия животных, их строения и жизнедеятельности, значения в природе и жизни человека занимается наука зоология. Основными признаками животных являются: гетеротрофное питание, способность активно передвигаться в пространстве, ограниченный рост. Для большинства животных характерна чёткая симметрия тела — лучевая или двусторонняя. Клетки животных отличаются по строению и выполняемым ими функциям. Схожие по строению и функциям клетки образуют ткани, ткани формируют органы, органы объединяются в системы органов, которые обеспечивают полноценное функционирование организма, его жизнедеятельность.



1. Какие особенности строения животных позволяют выделить их в отдельное царство? 2. Какую роль в жизни животных играет способность к активному передвижению? 3. С чем связаны отличия животных с различными типами симметрии тела? 4. Какие типы тканей вам известны? Какие функции они выполняют? 5. Какие системы органов животных вы знаете? Какую роль играет каждая система органов в организме животного? 6. Большинство растений имеют разветвлённую форму (ветвление, кущение) и занимают большие площади. Животные чаще всего имеют компактное строение. Как вы думаете, с чем это может быть связано?

§ 2. Классификация и значение животных



Вспомните: 1. Какие систематические единицы используются в классификации растений? 2. Назовите систематическое положение вида красный клевер.

Изучением многообразия животных занимается наука *систематика*. Главная задача *систематики животных* — это распределение животных по группам, то есть их классификация. Основная единица в классификации животных — **вид**.



Вид — совокупность организмов или особей, имеющих сходное строение, образ жизни, способных к скрещиванию с образованием плодотворного потомства и населяющих определённую территорию.

➤ Первые попытки классифицировать формы жизни предприняли в античном мире Гептадор, затем Аристотель, которые объединяли всё живое в соответствии со своими философскими взглядами. Они дали довольно подробную систему живых организмов. Растения были разделены ими на деревья и травы, а животные — на группы с «горячей» и «холодной» кровью.

Возьмём к примеру всё разнообразие собак, которых можно встретить в любом населённом пункте: маленьких и больших, курчавых и гладкошёрстных. Все они относятся к одному виду — *Собака домашняя*. Близкородственные виды животных объединяют в особую группу, называемую **род**. Например, вид *Собака домашняя* относят к роду Волк. Близкие, сходные роды животных относят к одному **семейству**. Например, род Волк и род Енотовидная собака входят в состав семейства Волчьи. Сходные семейства объединяют в **отряд**, отряды — в **класс**, классы — в **тип**, типы — в **царство**. Так, семейство Волчьи входит в состав отряда Хищные, куда относят также семейство Кошачьи. Отряд Хищные — это лишь один из отрядов класса Млекопитающие, или Звери, представители которого выкармливают детёнышей молоком. Класс Млекопитающие входит в состав типа Хордовые, все представители которого (рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, звери) имеют внутренний скелет. Тип Хордовые — это лишь один из типов царства Животные.

На уроках биологии в восьмом классе вы будете изучать семь типов животных: Кишечнополостные, Плоские черви, Круглые черви, Кольчатые черви, Моллюски, Членистоногие и Хордовые.

Существуют и другие классификации животных. Например, по месту обитания различают животных лесов, болот, водоёмов, населённых пунктов; по численности — многочисленные и редкие виды.

В природе животные играют важную и разнообразную роль. Как и все живые организмы, они участвуют в круговороте веществ и энергии. Пищей для одних из них служат растения, для других — мёртвые остатки организмов или другие животные. При этом животные — потребители мёртвой органики выполняют роль санитаров окружающей среды. Они перерабатывают остатки растений и животных, очищают водоёмы и предотвращают их застой.

Хищные животные регулируют численность популяций других видов животных (в том числе вредителей сельского и лесного хозяйства, кровососущих видов).

Различные группы животных осуществляют опыление цветковых растений, распространяют их семена и плоды.

Роль животных в жизни человека связана прежде всего с использованием многих видов в качестве объектов питания и поставщиков разнообразного сырья для промышленности. Животная пища



обогащает рацион питания человека высококалорийными, легко усвояемыми полноценными белками.

Одни домашние животные используются человеком в качестве тягловой силы. Других животных человек содержит в домашних условиях с эстетической целью, чтобы наслаждаться их ярким окрасом, видовым разнообразием, пением. Некоторых животных человек использует в качестве объектов при проведении научных исследований.

Однако животные могут наносить вред хозяйству человека и его здоровью. Многие виды насекомых-вредителей и грызунов в период массового размножения причиняют большой ущерб сельскохозяйственным культурам, снижают их продуктивность и качество. Среди представителей животного мира есть много паразитов человека и домашних животных, а также кровососущих видов, которые могут переносить возбудителей различных заболеваний. Ядовитые виды животных могут угрожать здоровью и даже жизни человека и домашних животных.

ВЫВОДЫ. Вид, род, семейство, отряд, класс, тип — это основные группы классификации царства Животные по признакам родства. Животных часто классифицируют по их приспособленности к условиям жизни, численности, значению. Многообразие приспособительных форм и видов животных — результат их длительного исторического развития (эволюции).



1. Что послужило основанием для развития систематики как биологической науки? 2. Какие основные систематические группы используют в современной классификации животных? 3. Каких животных — санитаров окружающей среды вы знаете? 4. Какие животные обеспечивают опыление цветковых растений? 5. Каких ядовитых животных вы знаете? 6. Сопоставьте единицы классификации растений и животных. Найдите сходства и отличия.

ГЛАВА 2

ТИП КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

Вы узнаете: Особенности строения разных представителей типа. Значение кишечнополостных для природы и человека.

Тип Кишечнополостные —

самые древние и примитивные животные из многоклеточных. Этот тип включает более 9 тыс. видов низкоорганизованных двуслойных беспозвоночных водных животных с радиальной симметрией тела. Это преимущественно морские животные. Для кишечнополостных характерны две жизненные формы — полип и медуза (рис. 4). **Полип** ведёт прикреплённый образ жизни, часто образует колонии, хотя есть и одиночные формы (гидра, актиния). **Медуза** — подвижная жизненная форма. В жизненном цикле многих кишечнополостных происходит чередование жизненных форм.



Рис. 4. Полип и медуза

§ 3. Строение и образ жизни кишечнополостных



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

Строение кишечнополостных рассмотрим на примере пресноводного полипа *гидра*. Гидру можно заметить в виде сероватых комочков

на листьях и стеблях водных растений в чистых реках, озёрах, прудах. Тело гидры имеет вид открытого мешка (рис. 5), крепящегося нижним концом (*подошвой*) к любым предметам. Внутри тела гидры имеется кишечная полость. Кишечная полость имеет ротовое отверстие, окружённое венчиком из 5–12 щупалец. *Щупальца* кишечнополостные используют для ловли, захвата и помещения в рот пищи, а также для передвижения. Размеры гидры около 5–7 мм, а длина щупалец может достигать нескольких сантиметров. Стенки тела гидры состоят из двух слоёв клеток: внешнего (покровного) и внутреннего (пищеварительного). Между ними находится межклеточная прослойка, состоящая из студенистого вещества.

Отличительной особенностью кишечнополостных является то, что они не имеют тканей, органов и систем органов (кроме нервной). Различные функции выполняются специализированными клетками. Во внешнем слое больше всего *кожно-мускульных клеток*, обеспечивающих покров и движение гидры. Передвигаются гидры медленно. Чаще они висят, прикрепившись к растениям, расправив щупальца и двигая ими в поисках добычи. Гидры способны «шагать», прикрепляясь к предметам ротовым концом и подтягивая подошву, либо «кувыркаться», касаясь опоры то подошвой, то ротовым концом (рис. 6). Между кожно-мускульными клетками расположены стрекательные, нервные, чувствительные и резервные (промежуточные) клетки.



Рис. 5. Строение гидры

Стрекательные клетки используют- ся для охоты на добычу и защиты от вра- гов. Каждая из этих клеток имеет сложное строение. Кроме цитоплазмы и ядра в ней заключена пузыревидная стрекательная капсула, внутри которой свёрнута тонкая трубочка — стрекательная нить. На внеш- нем крае клетки есть чувствительный во- лосок. Как только добыча коснётся этого волоска, стрекательная нить стремительно распрямляется, её конец выбрасывается наружу и вонзается в жертву. Благодаря выступам, направленным назад, стрекатель- ная нить закрепляется в теле жертвы как гарпун. Яд, содержащийся в стрекательной нити, убивает или парализует жертву. Каждая стрекательная клетка используется животным только один раз и отмирает после выбрасывания стрекательной нити. Наличие стрекательных клеток характерно для всех кишечнополостных.

Нервные клетки гидры имеют звёздчатую форму, располагаются по всему телу и образуют *нервную систему диффузного типа*. Если дотронуться до гидры в любом месте её тела, раздражение восприни- мается *чувствительными клетками*. Оно быстро распространяется по всей нервной системе и передаётся кожно-мускульным клеткам, ко- торые сокращаются, и гидра сжимается в комок. Такая ответная реак- ция животного на раздражитель называется *рефлексом*. Рефлекторные реакции позволяют животным реагировать на изменения в среде оби- тания и выживать в ней.

Резервные (промежуточные) клетки не имеют определённой функции. Они могут превращаться в любые другие клетки тела жи- вотного. Этим обусловлена большая способность к *регенерации* (вос- становлению утраченных частей тела) у этих животных. Они могут восстановить даже целый организм из его части.

Гидры — хищники, питаются мелкими животными. Они пора- жают их нитями стрекательных клеток, захватывают щупальцами и заглатывают в кишечную полость. Внутренний слой тела гидры со- стоит из *пищеварительных* и *секреторных (железистых) клеток*. Железистые клетки выделяют в кишечную полость пищеварительный сок, под действием которого добыча гидры размягчается и распадается на мелкие частицы. Пищеварительные клетки снабжены несколькими

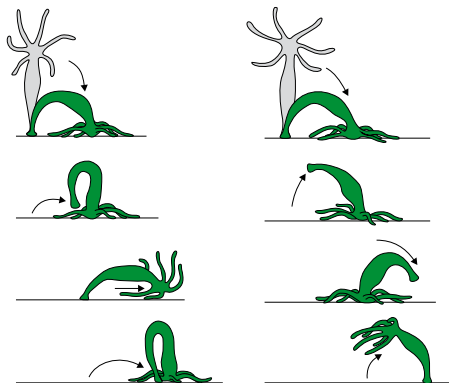


Рис. 6. «Шаг» и «кувырок» гидры

длинными жгутиками. Жгутики находятся в постоянном движении и направляют частицы пищи к клеткам. Клетки внутреннего слоя способны выпускать ложноножки (как у амёб) и захватывать ими пищу. Дальнейшее пищеварение происходит внутри клетки в вакуолях. Непереваренные остатки пищи выводятся наружу через рот.

Дышат гидры, получая растворённый в воде кислород и выделяя углекислый газ через всю поверхность тела.

Пресноводная гидра размножается как половым, так и бесполом способом. **Бесполое размножение** осуществляется почкованием. Оно происходит в благоприятный период года (в основном летом). На теле гидры появляется бугорок (почка). Почка увеличивается в размерах, на ней образуются щупальца и рот. Впоследствии сформировавшаяся дочерняя особь отделяется и живёт самостоятельно. Таким образом, пресноводные гидры не образуют колоний. С наступлением холодов (осенью) или при неблагоприятных условиях для жизнедеятельности (высыхание водоёма или длительное голодание животного) гидра приступает к **половому размножению**. При половом размножении в теле гидры образуются **яйцеклетки** и **сперматозоиды (половые клетки)**. Сперматозоиды покидают тело одной гидры, приближаются к другой и оплодотворяют её яйцеклетки.

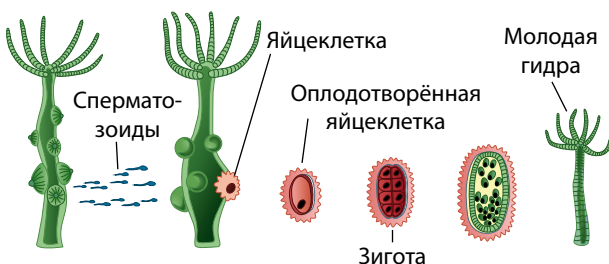


Рис. 7. Половое размножение гидры

Образуются **зиготы**, которые покрываются плотной оболочкой, позволяющей им пережить неблагоприятный период или перезимовать. При наступлении благоприятных условий зигота начинает делиться и внутри её оболочки формируется молодая гидра, которая в дальнейшем выходит наружу (рис. 7).

ВЫВОДЫ. Существует две формы кишечнополостных: неподвижная — полип, подвижная — медуза. Кишечнополостные не имеют тканей, органов и систем органов (кроме нервной системы диффузного типа). Различные функции выполняются специализированными клетками, расположенными во внешнем и внутреннем слоях тела. Только у кишечнополостных имеются стрекательные клетки, при помощи которых они парализуют добычу и защищаются от врагов.



1. Почему гидры встречаются в водоёмах со стоячей или слабопроточной водой и не живут в реках с быстрым течением? 2. Как объяснить, что из 1/200 части тела восстанавливается целый организм гидры? 3. Как происходит переваривание пищи у гидры? 4. Изменится ли поведение гидры, если слегка качнуть пробирку, в которой находится животное? Как? Какие клетки участвуют в этом? 5. Почему кишечнополостных относят к низкоорганизованным многоклеточным животным? 6. Назовите особенности строения клеток наружного и внутреннего слоёв тела гидры в связи с их функциями. 7. Швейцарский натуралист Абраам Трамбле в своей книге «Мемуары к истории одного рода пресноводных полипов с руками в форме рогов» описал один из опытов. Суть его состояла в том, что в сосуд, где находилась плотва, учёный бросил полипа. Рыба схватила полипа, но вместо того, чтобы проглотить, она сразу же выбросила его. О каком полипе писал Трамбле? Объясните описываемые явления.

Мои биологические исследования



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 с помощью микроскопа или увеличительного стекла (лупы), найдите щупальца.
- ♦ Зарисуйте строение гидры в тетрадь.

§ 4. Многообразие и значение кишечнополостных



Вспомните: Какими особенностями обладают беспозвоночные животные?

Среди камней и на скалах в море можно увидеть крупных полипов — *актиний* (рис. 8). Обычно они ярко окрашены и снабжены несколькими венчиками коротких толстых щупалец. Актинии неподвижно сидят в щелях скал, подстерегая добычу, или медленно ползют по дну, захватывая щупальцами малоподвижных животных, служащих им пищей.

У многих морских кишечнополостных молодые особи не отделяются от материнского организма при почковании, а остаются соединёнными с ним и вскоре сами начинают выпочковывать полипов.



Рис. 8. Актиния



Рис. 9. Колония коралловых полипов



Рис. 10. Коралловые рифы

Так образуется колония коралловых полипов (рис. 9). Кишечные полости полипов сообщаются между собой, и пища, захваченная одним из них, усваивается всеми особями колонии. У колониальных полипов обычно развивается скелет. Чаще всего он состоит из извести. **Коралловые рифы** — скопление колониальных полипов на мелководье (рис. 10). Кораллы с хорошо развитым известковым скелетом участвуют в образовании коралловых береговых и барьерных рифов, а также кольцеобразных островов — атоллов.

Коралловые рифы — это уникальные хрупкие природные образования. Они представляют собой биологически разнообразные и очень сложные экосистемы. Коралловые рифы являются местом обитания водорослей, беспозвоночных животных и разнообразных рыб. Их порой называют «джунглями океанов». Коралловые полипы выполняют важную роль в круговороте веществ и увеличении биологической продуктивности моря. Загрязнение океанических вод, болезни, нападения хищников, питающихся кораллами, приводит к снижению численности коралловых рифов. Поэтому в настоящее время остро поставлен вопрос охраны коралловых рифов. Государства, на



территории которых располагаются коралловые рифы, объявляют их заповедниками и проводят другие охранные мероприятия.

В некоторых странах добывается известняк, образованный кораллами. Чтобы не нанести вреда коралловым рифам, добыча известняка строго ограничена. Из некоторых кораллов извлекают биологически активные вещества, которые применяются в медицине. Некоторые виды используются учёными как лабораторные объекты для изучения закономерностей регенерации. Из известковых скелетов красных и чёрных кораллов изготавливают украшения. Коралловые рифы могут быть препятствием для судоходства и даже причиной кораблекрушений.

Медузы — это одиночные подвижные животные. Тело медузы студенистое, похожее по форме на зонтик. Посередине его нижней стороны находится рот. По краям тела располагаются щупальца. Резко сокращая свой зонтик и выбрасывая воду наружу, медуза получает реактивный толчок и передвигается выпуклой стороной вперёд (реактивное движение). Кишечная полость образует систему радиальных и кольцевых каналов. Размножаются медузы только половым способом. Как и все кишечнополостные, медузы — хищники. Они убивают добычу стрекательными клетками. Гидры и медузы питаются мальками рыб, чем наносят ущерб рыбному хозяйству. Яд некоторых медуз (*физалии*, *крестовичка*, *морской осы*) (рис. 11) очень опасен для человека, вызывает сильные ожоги кожи и общее тяжёлое отравление. В Китае и Японии некоторых медуз (*аурелия*, *медуза-корнерот*) (рис. 12) употребляют в пищу под названием «хрустальное мясо». Из медуз изготавливают пасту и порошок, в которых содержатся биологически активные вещества, ускоряющие рост животных. Среди медуз есть настоящие гиганты. *Полярная медуза (цианея)* (рис. 13) обитает в северных морях и может достигать 2 м в диаметре, а её щупальца имеют длину 20–30 м.



Физалия

Крестовичок

Морская оса

Рис. 11. Ядовитые виды медуз



Рис. 12. Медуза-корнерот

Рис. 13. Полярная медуза (цианея)

ВЫВОДЫ. Колонии полипов формируют коралловые рифы на мелководье. Коралловые рифы — уникальные природные экосистемы, требующие охраны и защиты. Полипы размножаются как половым, так и бесполом способом. Медузы, в отличие от полипов, подвижные. У них студенистое тело. Размножаются половым способом.



1. Как происходит образование колоний коралловых полипов?
2. Какую функцию выполняет известковый скелет коралловых полипов?
3. Зачем нужно защищать и охранять коралловые рифы?
4. Как отличается строение и образ жизни полипа и медузы?
5. Как вы думаете, почему в Балтийском море нет коралловых полипов?
6. Летом у стебельчатой гидры длина щупалец достигает 2–3 см, а к осени они становятся более тонкими и удлиняются до 25 см. С чем связаны такие изменения?

Биологические рекорды

- ♦ Кишечнополостные могут обитать на прибрежных мелководьях, на совсем небольшой глубине. Однако некоторые актинии живут на глубине до 10 км.
- ♦ Площадь коралловых островов и обнажённых при отливе рифов равна 8 млн км², что немного больше, например, площади материка Австралия.

Основные особенности кишечнополостных

1. Кишечнополостные — преимущественно морские хищники.
2. Радиально-симметричные животные, не имеющие тканей и органов.
3. В наружном слое стенок тела есть стрекательные клетки, служащие для защиты и нападения.
4. Пищеварение полостное и внутриклеточное.
5. Нервная система диффузная.
6. Характерны две формы существования: полип и медуза.

ГЛАВА 3



ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ

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

Черви —

многоклеточные животные, которые имеют вытянутое тело без скелетных образований. К типу **Плоские черви** относят двусторонне-симметричных животных. Тело плоских червей не имеет внутренней полости. Размеры этих животных колеблются от 1 мм до 10 м. Плоских червей можно встретить в солёных и пресных водоёмах, в увлажнённой почве, под камнями, у берегов рек и озёр. Морские обитатели этого типа животных имеют яркую окраску. Некоторые плоские черви живут на поверхности земли, на теле животных, не причиняя им вреда, а некоторые являются паразитами человека и животных. В школьном курсе зоологии вы познакомитесь с особенностями строения и образа жизни плоских червей трёх классов: **Ресничные черви**, **Сосальщики** и **Ленточные черви**.

§ 5. Строение и образ жизни ресничных червей



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

Класс **Ресничные черви** объединяет плоских червей, всё тело которых покрыто мелкими ресничками. Основные черты строения ресничных червей рассмотрим на примере *молочной планарии*.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне



Рис. 14. Молочная планария

Среда обитания и внешнее строение.

Молочная планария — это небольшой (длиной до 2 см) хищный плоский червь, который обитает в пресных водоёмах, прячась под камнями, листьями водных растений и другими укрытиями. Форма тела животного сплюснутая, овальная, задний конец тела заострён, а передний — расширен, и от него в обе стороны отходит

по одному короткому выступу — это органы осязания (щупальца). На переднем конце расположены два чёрных светочувствительных глазка (рис. 14). Передвигаются планарии вплавь или ползком.

Внутреннее строение молочной планарии подобно строению всех ресничных плоских червей. Снаружи тело червя покрыто эпителием с ресничками. С эпителием срастаются три слоя мышц. Первый слой (внешний) — поперечные, или кольцевые, мышцы. Они как бы окольцовывают тело червя. Второй слой (под поперечными) — продольные мышцы. Их волокна лежат в направлении от головной части к хвостовой. Третий слой — косые, или диагональные, мышцы. Эти мышцы в определённых местах проходят сквозь тело и соединяют мышцы спинной и брюшной сторон (рис. 15).

Все слои мышц срослись с покровным эпителием и образуют **кожно-мускульный мешок**. Он обеспечивает движение червя и возможность незначительно менять форму. В движении молочной планарии принимают участие не только мышцы, но и реснички эпителия.



Рис. 15. Внутреннее строение планарии

Внутри тела плоских червей нет полостей между органами. Все пространства заполнены рыхлыми клетками **паренхимы** и межклеточной жидкостью. Паренхима служит опорой для мышц, переносит питательные вещества и продукты жизнедеятельности, в её клетках содержится запас питательных веществ. Благодаря наличию паренхимы планарии способны к регенерации.

Пищеварительная система. Рот у планарии находится посередине тела на брюшной стороне. Рот червя соединён с *глоткой*, которая постепенно переходит в *кишечник*. Он представляет собой систему разветвлённых каналов, доставляющих питательные вещества ко всем участкам тела. Анального отверстия нет, поэтому непереваренные части пищи удаляются через рот.

Кровеносной и специальной **дыхательной** системы нет. Дышат планарии, получая кислород из воды и выделяя углекислый газ через множество микропор на всей поверхности тела.

Выделительная система плоских червей представлена **протонефридиями**. Протонефридии состоят из разветвлённых канальцев, на внутренних концах которых находятся специальные клетки. Эти клетки обеспечивают ток жидкости в протонефридии, направленный наружу, к выделительным порам.

Нервная система представлена двумя *нервными стволами*, расположенными по бокам тела и соединёнными между собой перемычками. Такой тип нервной системы называется *лестничной нервной системой*. На головном конце выделяются два крупных *нервных узла (ганглии)*. У планарии появились примитивные *органы чувств*. Они представлены отдельными кожными ресничками — отростками чувствительных нервных клеток. Орган зрения — светочувствительные пигментные глазки. Появился также орган равновесия.

Размножение и развитие. В передней части тела планарии находятся два овальных *яичника*, а по всему телу расположены многочисленные пузырьки — *семенники*. В яичниках развиваются яйцеклетки, а в семенниках — сперматозоиды. Следовательно, у одной и той же планарии образуются и женские, и мужские половые клетки. Таких животных, в организме которых имеются одновременно женские и мужские органы размножения, называют *двуполыми*, или **гермафродитами**. Оплодотворение внутреннее. После оплодотворения планария откладывает группы яиц, окружённых плотной оболочкой — *коконом*,

который прикрепляет к листьям водных растений, камням и другим подводным предметам. Через 2–3 недели после завершения развития маленькие планарии разрывают кокон и выходят наружу.

ВЫВОДЫ. Молочная планария — типичный представитель свободноживущих ресничных плоских червей. Это небольшой хищный червь с двусторонней симметрией тела. Покрытое ресничками тело сплюснуто в спинно-брюшном направлении. Кровеносной и дыхательной системы нет. Дыхание осуществляется через всю поверхность тела. Выделительная система представлена протонефридиями. Нервная система лестничного типа. Есть органы чувств и органы размножения. Планарии — гермафродиты.



1. Где живут молочные планарии? 2. Какие группы мышц есть у планарии? 3. Из каких отделов состоит пищеварительная система ресничного червя? 4. Как происходит выделение продуктов обмена у планарии? 5. Чем отличается строение и образ жизни гидры и планарии? 6. Как происходит размножение и развитие молочной планарии? 7. Почему плоские черви, несмотря на примитивное строение, широко распространены и многочисленны? 8. Если положить планарию на спинную сторону, то она перевернется на брюшную сторону. При ярком свете планария стремится спрятаться в затенённых местах. Объясните такое поведение планарии.

§ 6. Паразитические плоские черви



Вспомните: 1. Каких животных называют червями? 2. Какие паразитические животные или растения вам известны?

Паразиты — это организмы, которые живут на поверхности или внутри других организмов, питаются за их счёт и причиняют им вред. В отличие от ресничных плоских червей, представители классов Сосальщики и Ленточные черви ведут паразитический образ жизни. Среда их обитания — внутренние органы позвоночных и беспозвоночных животных. Снаружи тело паразитических червей покрыто плотной оболочкой — *кутиккулой*, выполняющей защитную функцию. Рассмотрим особенности строения и развития некоторых представителей этих классов.

Класс *Сосальщики* насчитывает около 4 тыс. паразитических видов. Организация этих животных во многом напоминает внешнее строение ресничных червей. Но сосальщики ведут исключительно паразитический образ жизни. Форма тела сосальщиков листовидная. У них есть разнообразные приспособления для прикрепления: присоски, шипы, крючья. В процессе развития у сосальщиков сформировалась хорошо развитая половая система и сложный цикл развития со сменой хозяев, но упростились органы чувств. Типичный представитель класса — *печёночный сосальщик*.

Среда обитания, особенности строения и питания. Печёночный сосальщик живёт в протоках печени рогатого скота. Тело его, длиной 3–4 см, сильно сплющено и имеет листовидную форму (рис. 16). Печёночный сосальщик ведёт прикрепленный образ жизни, поэтому органов движения (ресничек) у него нет, но появились органы прикрепления — *присоски*. На переднем конце тела расположена ротовая присоска, на брюшной стороне — брюшная. Питается сосальщик кровью и клетками печени, засасывая пищу через ротовую присоску при помощи мускулистой глотки. Из глотки пища попадает в разветвлённый, слепо замкнутый кишечник. Кровеносная и дыхательная системы у сосальщика отсутствуют. Для паразитов, обитающих в бескислородной среде, характерен анаэробный (бескислородный) тип дыхания. В его основе лежат химические процессы без участия газов.

Размножение и развитие печёночного сосальщика происходит по сложному циклу. *Жизненный цикл* — совокупность последовательных стадий развития данного паразита от исходной стадии (яйца) до конечной стадии (половозрелая особь). В процессе жизненного цикла изменяется 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 основные (окончательные) и промежуточные. *Основной хозяин* — это организм, в теле которого происходит половое размножение взрослой особи паразита. *Промежуточный хозяин* — это организм, в теле которого развивается личиночная стадия червя.



Рис. 16. Печёночный сосальщик

Обычно взрослый (половозрелый) сосальщик живёт и размножается в позвоночном животном — основном хозяине (крупный или мелкий рогатый скот, лошади, свиньи, человек). В процессе размножения яйца паразита (до 20 тыс. в сутки) выходят из печени в кишечник хозяина и далее наружу. Для своего развития они должны попасть в воду. В воде из яйца выходит личинка с ресничками, которая должна проникнуть в тело промежуточного хозяина — моллюска (например, прудовика). Здесь личинка растёт и размножается. Личинки второго поколения выходят из тела прудовика в воду. Они активно плавают при помощи хвоста. Расселяясь по водоёму, они прикрепляются к листьям водных растений и покрываются плотной оболочкой — формируются *цисты*. В таком состоянии они могут оставаться длительное время. Скот заражается печёночным сосальщиком при питье воды или поедании травы с цистами паразита. В кишечнике основного хозяина циста лопается, и молодой сосальщик выходит и проникает в печень, тем самым замыкая цикл развития (рис. 17).

В процессе жизнедеятельности печёночный сосальщик наносит огромный вред здоровью организма хозяина. Заразиться печёночным сосальщиком может и человек, выпив из водоёма воды, в которой находятся цисты паразита, съев помытые в такой воде продукты (фрукты или овощи), сорвав и пожевав травинку с цистами сосальщика на берегу водоёма. Особенно возрастает риск заражения, если возле водоёма пасётся скот. Чтобы не заразиться печёночным сосальщиком, следует избегать перечисленных выше действий.

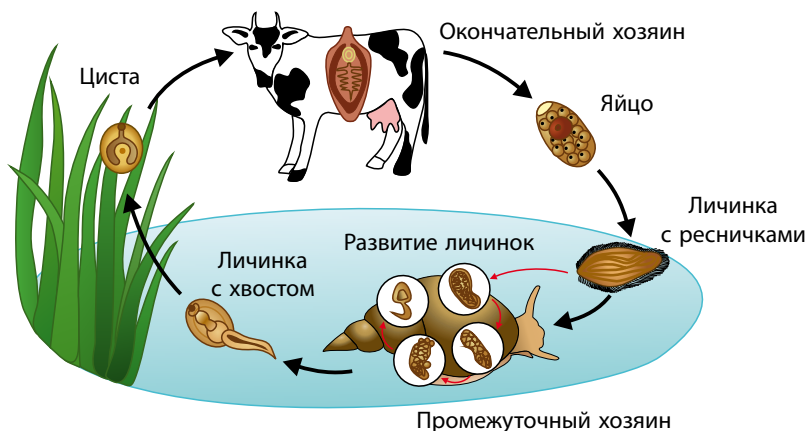


Рис. 17. Жизненный цикл печёночного сосальщика

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 плоский червь — *бычий цепень*.

Среда обитания, особенности строения и питания. Бычий цепень паразитирует в кишечнике человека (основной хозяин). На переднем конце тела червя есть головка. На ней расположены органы прикрепления — присоски. За головкой идёт несегментированная шейка и длинное лентовидное тело, поделённое на большое количество члеников (рис. 18). Окраска червя белая или желтоватая. Кишечник у бычьего цепня отсутствует. Питательные вещества диффундируют из кишечника хозяина внутрь тела паразита через всю его поверхность. Диффузии питательных веществ способствуют волосковидные выросты, покрывающие всё тело червя. Кровеносная и дыхательная системы у бычьего цепня отсутствуют. Дыхание анаэробное.

Размножение и развитие. Бычий цепень — гермафродит. За сутки от тела червя отделяется 5–7 и более члеников, в которых находится более 2 млн яиц. Яйца с фекалиями человека попадают в почву. Вместе с травой их проглатывает корова (крупный рогатый скот — промежуточный хозяин). В кишечнике из яиц образуются личинки с острыми крючьями. С током крови личинка попадает в мышцы, растёт и превращается в *финну* — пузырёк с головкой и шейкой. В организм человека (основной хозяин) финна попадает с плохо проваренным



Рис. 18. Бычий цепень

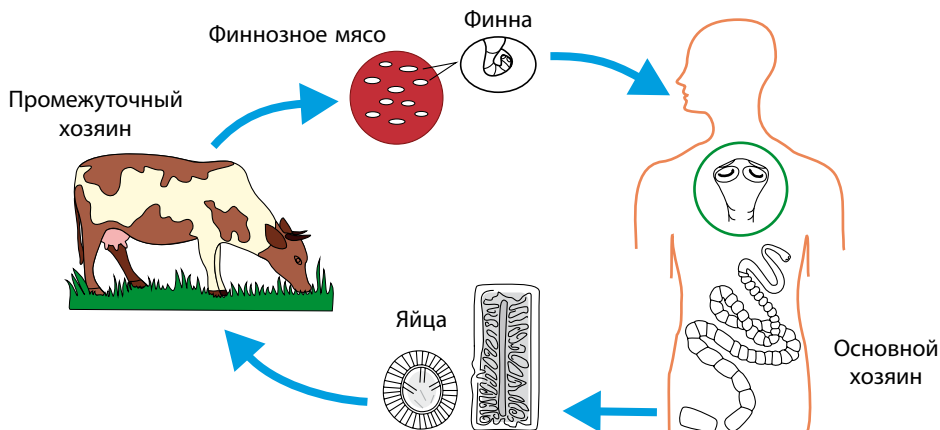


Рис. 19. Жизненный цикл бычьего цепня

мясом и превращается в половозрелую особь (рис. 19). На этом цикл развития бычьего цепня замыкается.

➤ Паразитами человека могут быть и другие плоские черви, например *свиной цепень* и *эхинококк*. Внешний вид и цикл развития свиного цепня подобен циклу развития бычьего цепня, но промежуточным хозяином являются дикие кабаны и свиньи. Для более эффективного удержания в теле хозяина на головке у свиного цепня имеются, кроме присосок, ещё и крючья. *Эхинококк* (рис. 20) — маленький червь длиной около 5 мм. Окончательными хозяевами эхинококка являются собаки и другие хищники, а человек и травоядные животные — промежуточные хозяева. Опасными для человека также являются: *печёночная двуустка*, живущая в желчных ходах печени овец и крупного рогатого скота; *кошачья двуустка*, которой человек может заразиться при употреблении сырой или вяленой рыбы; *кровавая двуустка*, вызывающая тяжёлые поражения почек и мочевого пузыря.



Рис. 20. Эхинококк

Паразитические черви обессиливают организм человека, питаются за его счёт. Продукты их жизнедеятельности вызывают нарушение пищеварения, малокровие. Чтобы избежать заражения паразитами, необходимо соблюдать правила личной гигиены (особенно при контактах с домашними животными), не употреблять в пищу сырое мясо и рыбу.

ВЫВОДЫ. Организмы, которые обитают на поверхности других организмов или внутри них, питаются за их счёт и причиняют им вред, называются паразитами. Для паразитических плоских червей характерны: огромная плодовитость, наличие органов прикрепления и сложный цикл развития.



1. Кто такие паразиты? 2. Какую роль у паразитических червей играет кутикула? 3. Какие приспособления к паразитическому образу жизни характерны для плоских червей этой группы? 4. Опишите циклы развития печёночного сосальщика и бычьего цепня. 5. Почему молочную планарию и бычьего цепня объединяют в один тип Плоские черви? 6. Какие меры предохранения от заражения паразитическими червями вы знаете? 7. У печёночного сосальщика отсутствуют органы зрения, дыхание бескислородное, хорошо развита половая система. О чём свидетельствуют эти черты организации печёночного сосальщика?



Тест: «Общая характеристика и разнообразие животных.
Тип Кишечнополостные. Тип Плоские черви».



Биологические рекорды

- ♦ Самым длинным из всех червей считается представитель немертин — линнеус лонгиссимус, обитающий в морях Северо-Западной Атлантики. Его плоское лентовидное тело, с продольными и поперечными светлыми полосами, имеет обычно 10–15 м в длину. Однажды был найден червь, длина которого достигала 36 м! А червь бутлейс (шнурок), обнаруженный в 1864 г. на шотландском побережье, имел длину более 55 м.
- ♦ Самые крупные паразитические черви — это ленточные, живущие в кишечнике серых китов и кашалотов. Один экземпляр из кишечника кашалота имел длину 30 м.

Основные признаки плоских червей

1. Тип Плоские черви — двусторонне-симметричные животные, имеющие сплющенное тело. Представители класса Ресничные черви — свободноживущие хищники, классов Сосальщикои и Ленточные черви — паразиты человека и животных.
2. Длина листовидного или лентовидного тела червей колеблется от 1 мм до нескольких десятков метров.
3. Появляются системы органов: пищеварительная, выделительная, нервная и половая.
4. Для паразитических червей характерен сложный цикл развития.

ГЛАВА 4



ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ (НЕМАТОДЫ)

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

Тип Круглые черви,

или **Нематоды**, — это двусторонне-симметричные раздельнополые животные, имеющие

вытянутое в длину, круглое в поперечном разрезе и заострённое с обоих концов тело. Круглые черви встречаются на самых больших глубинах океана и высоко в горах, в Антарктиде и знойной пустыне, в иле, в почве, в корнях и стеблях растений, во внутренних органах животных и человека. Из 20 тыс. известных видов круглых червей 5 тыс. — паразиты животных и человека и 2 тыс. — вредители растений. Размеры большинства видов круглых червей, обитающих на дне морей, водоёмов, небольшие, не более нескольких миллиметров. В то время как паразитические круглые черви бывают длиной до 8 м.

§ 7. Аскарида человеческая.

Общие черты строения круглых червей



Вспомните: 1. Какими приспособлениями к жизни внутри хозяина обладают паразитические организмы? 2. Какой вред наносят организму черви-паразиты?

Наиболее известным представителем паразитических круглых червей является *аскарида человеческая*, паразитирующая в кишечнике.

Это довольно крупный червь длиной до 25 см, желтоватого цвета. Аскарида лишена органов прикрепления и удерживается в кишечнике хозяина, упираясь в стенки кишки острыми концами и постоянно двигаясь в направлении, противоположном движению пищи. Снаружи тело круглых червей покрыто плотной многослойной оболочкой — *кутикулой*. Кутикула защищает аскариду от механических повреждений и вредных для неё веществ. Под кутикулой располагаются слой эпителиальных клеток и сросшиеся с ними продольные мышцы. Благодаря этим мышцам аскарида способна изгибать тело, но не способна вытягивать или укорачивать его. Кутикула, эпителиальные клетки и мышцы образуют *кожно-мускульный мешок*. Между кожно-мускульным мешком и внутренними органами располагается *полость тела* (пространство между органами). Полость тела заполнена жидкостью, которая находится под давлением и выполняет роль гидростатического скелета (рис. 21). Кроме того, эта жидкость принимает участие в распределении питательных веществ и выведении продуктов обмена.

Пищеварительная система состоит из трёх отделов кишечника — *переднего* (мышечный *пищевод*), *среднего* и *заднего*. Питается аскарида частично переваренной пищей человека, которую заглатывает через *ротовое отверстие*. Всасывание питательных веществ происходит

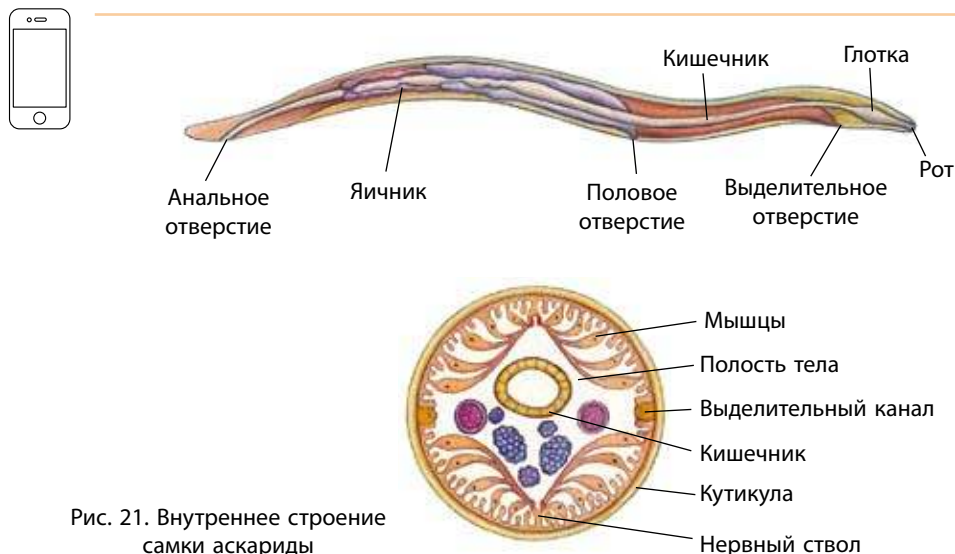


Рис. 21. Внутреннее строение самки аскариды

преимущественно в среднем отделе кишечника. Непереваренные остатки пищи удаляются через анальное отверстие, расположенное на заднем конце тела аскариды. Таким образом, у круглых червей *кишечник сквозной*.

Дыхательная система отсутствует. Бескислородная среда обитания аскариды обуславливает анаэробный тип её дыхания.

Выделительная система. Продукты обмена веществ у аскариды накапливаются в полостной жидкости и с помощью специальной *шейной железы* собираются в двух боковых выделительных каналах. Эти каналы тянутся вдоль тела животного, сливаются друг с другом и открываются выделительным отверстием в передней части тела.

Нервная система состоит из окологлоточного *нервного кольца* и двух продольных *нервных стволов*. Органы чувств развиты слабо. Имеются органы осязания в виде бугорков или щетинок.

Размножение. Круглые черви — это раздельнополые животные. Мужская (*самец*) и женская (*самка*) особи имеют внешние отличия. Это явление получило название *полового диморфизма*. Отличием самца аскариды являются более мелкие по сравнению с самкой размеры и загнутый конец тела. Половая система самки представлена двумя нитевидными яичниками. Самец имеет один нитевидный семенник. 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 почву, где достаточная влажность и доступ воздуха способствуют их развитию. Через 2–3 недели внутри яиц развиваются личинки. 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 личинки, которая пронзает стенку кишечника и попадает в кровеносные сосуды. Током крови она заносится в сердце, потом — в лёгкие. Двигаясь из лёгких по бронхам и трахее, личинки вызывают кашель. При кашле мокрота, в которой находятся личинки, попадает в ротовую полость и далее в пищеварительную систему человека, в тонком отделе кишечника которого из личинок вырастают взрослые особи. Вред человеку приносят как личинки аскарид, так и взрослые особи. Личинки повреждают кровеносные сосуды и ткани органов, по которым они перемещаются. Взрослые особи выделяют вредные вещества, которые всасываются из кишечника в кровь и вызывают медленное

отравление заражённого аскаридами человека. Признаками аскаридоза является общее недомогание, вялость, снижение памяти.

ВЫВОДЫ. Круглые черви имеют вытянутое, цилиндрическое тело, обычно заострённое с обоих концов, покрытое плотной оболочкой — кутикулой. Мускулатура образует только один слой продольных волокон. Имеется полость тела. Пищеварительная система сквозная. Дыхательная система отсутствует.



1. Назовите особенности строения круглых червей. 2. Из чего состоит кожно-мускульный мешок круглых червей? 3. Почему аскарида не может вытягивать и укорачивать своё тело? 4. Какое строение имеет пищеварительная и нервная системы аскариды? 5. Опишите цикл развития человеческой аскариды. 6. Назовите приспособления круглых червей к паразитическому образу жизни. 7. В чём проявляется сходство между круглыми и плоскими червями? 8. Подумайте, как можно предохранить себя от заражения человеческой аскаридой? 9. Цепни и аскариды живут в одной и той же среде — в тонком кишечнике хозяина, где содержится готовая переваренная пища. Однако у цепней органов пищеварения нет, а у аскарид есть рот, глотка, пищевод и кишечник. Почему?

§ 8. Многообразие круглых червей



Вспомните: 1. Какой вред наносят организму человека круглые черви? 2. Как избежать заражения ими?

Условно всех круглых червей разделяют на две группы: свободноживущие и паразиты. Первые обитают в почве и воде, а вторые живут на растениях и в организмах животных и человека.

Свободноживущие нематоды составляют большую часть видов круглых червей. Все они небольших размеров, самые большие из них длиной 3 см. Очень много видов круглых червей обитает в почве. В особо больших количествах они встречаются в почвах, которые богаты органическими элементами. Например, в верхних слоях почвы, богатой перегноем, на одном квадратном метре живут десятки миллионов круглых червей. Они играют важную роль в процессе почвообразования. Основная часть представителей этой группы постоянно обитает в почве. Другие только определённую часть своей жизни находят в грунте, а далее внедряются в растения и становятся их паразитами.

Большое количество нематод заселяет дно морей и океанов. Свободноживущие нематоды питаются мелкими водорослями, бактериями, остатками растений. Хищники среди них — большая редкость. При помощи рта они просто всасывают пищу. Нематоды, живущие в воде, являются прекрасным кормом для мальков рыб.

Круглые черви — вредители растений. Среди нематод есть виды, которые живут на корнях, стеблях, листьях, цветках и плодах растений. Они поражают картофель, морковь, лук, рожь, овёс, кукурузу и другие растения. Примерами могут служить *картофельная*, *стеблевая*

и *луковая нематоды* (рис. 22). Это почти прозрачные белые или светло-жёлтые черви длиной несколько миллиметров. Размножаются эти животные с невероятной скоростью. Весь цикл развития у некоторых видов нематод составляет всего несколько часов. Личинки этих червей в почве могут сохраняться десятки лет.

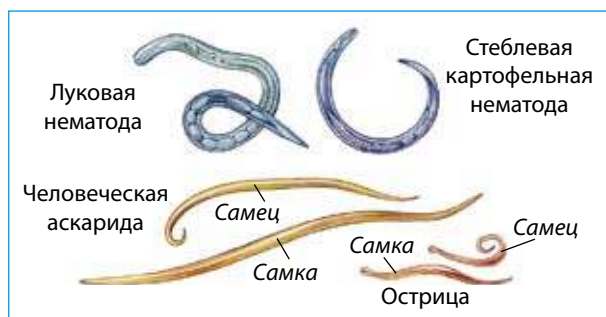


Рис. 22. Многообразие круглых червей

➤ Характерной особенностью растительноядных нематод является наличие у них колюще-сосущего ротового аппарата — *стилета*. Вонзая его в ткань растений, нематоды вливают в «ранку» особые вещества, которые растворяют содержимое клеток. Растворённые вещества засасываются в пищеварительную систему червя. Это называют *внекишечным пищеварением*. Поражённые растения обычно желтеют и отмирают.

Бороться с нематодами — вредителями сельскохозяйственных культур очень трудно. Необходимо проводить различные агрохимические мероприятия, сортировать клубни и луковицы в хранилище, поддерживать определённый режим и тщательно отбирать посадочный материал.

Круглые черви — паразиты животных. Кроме рассмотренной выше человеческой аскариды встречаются и другие паразитические круглые черви: лошадиная и кошачья аскариды, острица и трихинелла.

Лошадиная аскарида похожа на аскариду человеческую, но, в отличие от неё, в жизненном цикле лошадиной аскариды отсутствует промежуточный хозяин. Небольшое количество аскарид в кишечнике не приносит особого вреда животному, но их большое количество опасно для его жизни. Паразиты забивают кишечник, вызывая его непроходимость. При этом значительно снижается иммунитет животного, обостряются хронические болезни. Поэтому необходимо осуществлять тщательный уход за лошадьми.

Кошачья аскарида паразитирует в организме представителей кошачьих. Заражению подвержены как дикие, так и домашние кошки. У взрослых кошек наличие паразита в организме обычно не проявляется в виде заметных симптомов. У инфицированных котят наблюдается задержка в росте, недостаточный для их возраста вес. Человек может быть случайным хозяином паразита, в его организме кошачьи аскариды не проходят весь жизненный цикл.

Острица — возбудитель болезни, которая чаще распространяется среди детей, но может встречаться и у взрослых. Острица — это белый маленький червь, самки которого вырастают до 10 мм, а самцы — до 5 мм. Форма тела острицы вытянутая, с заострённым задним концом (отсюда эти черви и получили название). У мужских особей задний конец тела крючкообразно изогнут (рис. 22). Половозрелый паразит обитает в нижних частях толстого кишечника. Самки выбируются во внешнюю среду и оставляют в складках области ануса яйца, после чего погибают. Яйца не имеют цвета, прозрачны. Процесс откладывания яиц обычно сопровождается зудом в области заднего прохода, что приводит к проблемам со сном, дети становятся более раздражительными, ухудшается их общее состояние.

Трихинелла является возбудителем трихинеллёза. Это заболевание встречается на всех континентах при любом климате. Заражение человека возможно при употреблении мяса животного, в котором содержатся цисты трихинеллы. Даже кулинарная обработка не всегда может избавить мясо от паразита. В организме человека взрослые черви паразитируют в кишечнике. Личинки паразита внедряются в стенки кишечника, током крови разносятся по всему организму и попадают в различные мышцы. Разрушая мышечные волокна, они ухудшают их работу и вызывают у человека боли в мышцах и суставах.

Чтобы свести к минимуму риск заражения паразитическими круглыми червями, необходимо соблюдать правила гигиены: перед

приёмом пищи и после посещения туалета обязательно мыть руки, овощи и фрукты перед употреблением промывать под струёй горячей воды, следить за чистотой тела, пить очищенную воду.

ВЫВОДЫ. Большинство круглых червей — свободноживущие животные. Питаются преимущественно гниющими веществами. Паразитические виды губительно действуют на растения, животных и человека, вызывая различные заболевания.



1. Где обитают свободноживущие круглые черви? 2. Расскажите о роли свободноживущих круглых червей в сельском хозяйстве. 3. Какое значение имеют в природе водные нематоды? 4. Какие круглые черви являются паразитами растений? 5. Какие круглые черви могут паразитировать в организме животных и человека? Как происходит заражение ими? 6. Как можно предохранить себя от заражения аскаридами и острицами? 7. В конце позапрошлого столетия один врач в опыте, поставленном на себе, выяснил, что из только что отложенных самкой аскариды яиц, проглоченных человеком, не развиваются личинки и в дальнейшем взрослые черви. Объясните результаты, полученные в опыте.

Основные признаки круглых червей

1. Круглые черви имеют веретенообразное тело, круглое на поперечном разрезе.
2. Внутренние органы расположены в первичной полости тела, заполненной жидкостью.
3. Пищеварительная система сквозная, состоит из ротового отверстия, пищевода, среднего и заднего отделов кишечника.
4. Нервная система состоит из окологлоточного нервного кольца и двух продольных нервных стволов. Органы чувств развиты слабо.
5. Нематоды раздельнополые.
6. Встречаются как свободноживущие, так и паразитические представители типа.
7. В борьбе с червями-паразитами большое значение придаётся личной гигиене, санитарному контролю за качеством воды и пищевых продуктов.

ГЛАВА 5



ТИП КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ

Вы узнаете: Каких червей называют кольчатыми. Разнообразие кольчатых червей и их роль в природе. Особенности внешнего и внутреннего строения представителей типа.

Тип Кольчатые черви,

или **Кольчецы**, охватывает около 12 тыс. видов червей. Представители этого

типа животных обладают более сложной организацией, чем представители других типов червей. Кольчатые черви — двусторонне-симметричные свободноживущие беспозвоночные животные с сегментированным червеобразным телом. Они живут во всех основных водных и наземных средах. Размеры варьируются от долей миллиметра до трёх метров. Тип Кольчатые черви подразделяется на три класса: **Малощетинковые черви**, **Многощетинковые черви** и **Пиявки**.

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



Вспомните: 1. Каковы основные признаки круглых червей? 2. Какова роль круглых червей в природе?

Класс **Малощетинковые черви** объединяет кольчатых червей, обитающих преимущественно в почве и пресных водоёмах. Отличительными особенностями внешнего строения малощетинковых червей являются равномерная сегментация тела, отсутствие специальных



Рис. 23. Дождевой червь

органов движения и наличие железистого пояска в передней трети тела у половозрелых особей. Познакомимся со строением кольчатых червей на примере *дождевого червя* (рис. 23).

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 — дождевой червь). Летом черви держатся в поверхностных слоях почвы, а на зиму роют норки глубиной до 2 м.

Дождевой червь имеет вытянутое тело длиной до 10–16 см. Передний отдел тела имеет более тёмную окраску. На поперечном сечении тело округлое, поделённое кольцевыми перетяжками на 100–180 члеников. На каждом членике находятся маленькие упругие *щетинки*. Этими щетинками червь цепляется за неровности почвы при движении. Снаружи тело дождевого червя покрыто одним слоем эпителиальных клеток, выделяющих наружу эластичную *кутикулу*. Она выполняет защитную функцию. Многочисленные железы этого слоя выделяют слизь, которая облегчает движение червя в почве и обеспечивает возможность кожного дыхания.

Внутреннее строение. Вместе с кутикулой и эпителием мышцы кольчатых червей образуют кожно-мускульный мешок. Одни мышечные волокна располагаются поперёк тела червя в виде сплошного кольцевого слоя — это кольцевые мышцы. Другие мышечные волокна тянутся вдоль тела — продольные мышцы. Сокращение и расслабление мышц вызывают изменения длины и толщины тела, способствуют движению червей, которое называется червеобразным. Внутри кожно-мускульного мешка находится *полость тела*, заполненная жидкостью. В ней расположены внутренние органы. Полость тела поделена поперечными перегородками соответственно числу сегментов (рис. 24). Такая *внутренняя сегментация* тела препятствует гибели животного при повреждении отдельных его участков и обуславливает способность дождевого червя к *регенерации*. Случайно разрезанный на две части дождевой червь не погибает. На переднем отрезке формируется (регенерируется) хвостовой конец, и тем самым восстанавливается строение всего червя.

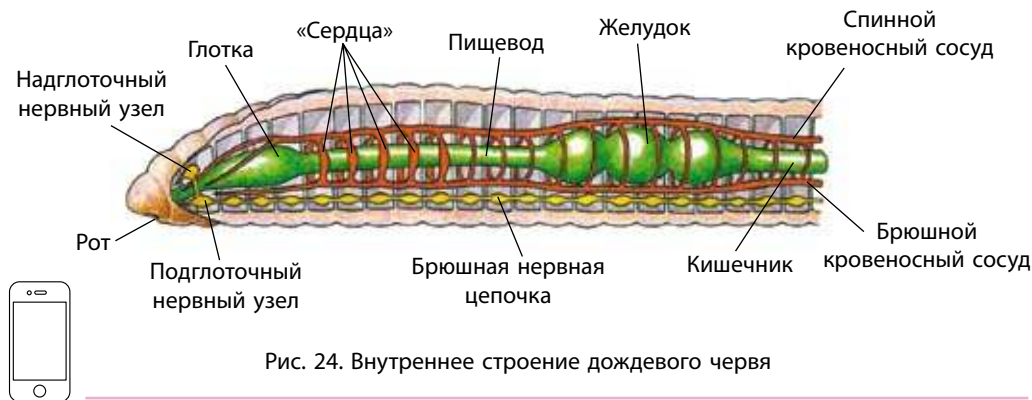


Рис. 24. Внутреннее строение дождевого червя

Пищеварительная система состоит из ротового отверстия и трёх отделов кишечника — *переднего (глотка, пищевод, желудок), среднего и заднего*, заканчивающегося анальным отверстием. Дождевые черви питаются растительными остатками, находящимися в почве. С помощью ротового отверстия в процессе рытья они захватывают частицы почвы и пропускают через кишечник. В кишечнике происходит переваривание пищи и всасывание питательных веществ. Непереваренные остатки пищи вместе с землёй выводятся наружу через анальное отверстие.

Дыхательная система отсутствует. Газообмен осуществляется через всю поверхность тела.

Кровеносная система. У кольчатых червей появляется *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, а по брюшному — назад. Оба сосуда в каждом членике соединены кольцевыми сосудами. От крупных сосудов отходят более тонкие, разветвляющиеся далее на очень мелкие капилляры. Сердце отсутствует, но несколько толстых кольцевых сосудов в передней части червя имеют более развитые мышечные стенки, за счёт сокращения которых происходит движение крови. Эти сосуды иногда называют «кольцевыми сердцами». В зависимости от наличия характерных для различных видов червей пигментов кровь может быть красной, зелёной или бесцветной.

Выделительная система представлена *метанефридиями*, расположенными по две в каждом сегменте тела. Метанефридия представляет собой тонкую трубочку, которая на внутреннем конце имеет воронку. В воронку поступает полостная жидкость. При её перемещении по трубочкам метанефридиев происходит всасывание полезных веществ и части воды обратно в кровь. Таким образом, в метанефридиях полостная жидкость превращается в содержащую вредные продукты обмена веществ жидкость (мочу), которая выводится на поверхность тела.

Нервная система. Центральная нервная система состоит из четырёх *нервных узлов (ганглиев)*, расположенных попарно над и под глоткой. Вдоль всего тела червя по брюшной стороне проходит пара *нервных стволов*. В каждом членике на них развиты нервные узелки — вместе они составляют *брюшную нервную цепочку*. От всех узлов отходят нервы к различным органам. Специальных органов чувств нет. Чувствительные клетки в коже позволяют червю реагировать на прикосновения и отличать свет от темноты.

ВЫВОДЫ. Тело кольчатых червей внешне и внутренне разделено на сегменты. В каждом из них имеются нервные узлы, сосуды кровеносной системы и органы выделения. Щетинки на сегментах вместе с кожно-мускульным мешком обеспечивают передвижение червей. Для кольчатых червей характерны: сквозная пищеварительная система; замкнутая кровеносная система; нервная система, состоящая из нервных узлов и брюшной нервной цепочки. Выделительная система состоит из метанефридиев. Кольчатые черви способны к регенерации.



1. Чем кольчатые черви отличаются от круглых червей? 2. Опишите внешние признаки малощетинковых червей. 3. Какие приспособления к роющему образу жизни сформировались у дождевого червя? 4. Чем и как питаются кольчатые черви? 5. В чём особенности основных систем органов кольчатых червей по сравнению с плоскими и круглыми? 6. Что понимают под термином «внутренняя сегментация»? Какое значение в жизни дождевого червя она имеет? 7. Известно, что если попробовать вытаскивать дождевого червя, заползающего в свою норку, то его скорее можно разорвать, чем вытащить. Почему? 8. Какие выводы можно сделать из следующих фактов: а) дождевые черви избегают сухой почвы и всегда держатся во влажной; б) на поверхность почвы черви выползают ночью или днём после дождя?

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



Вспомните: 1. Какие особенности внутреннего строения имеют кольчатые черви? 2. Как питаются дождевые черви?

Размножение. Дождевые черви — гермафродиты. В период размножения пара червей соединяется передними частями тела и обменивается сперматозоидами. Сперматозоиды поступают в кожные впячивания — *семяприёмники*, после чего черви расходятся. В передней части тела расположено особое утолщение покровов — *поясок*, образованное особыми железистыми клетками. Поясок выделяет слизь, которая в виде «муфточки» окружает часть тела червя. Муфточка двигается по телу червя к его переднему концу. Сначала в неё поступают яйцеклетки, а затем из семяприёмников — сперматозоиды другого червя. В муфточке происходит оплодотворение. Затем муфточка сползает с тела червя и образуется кокон, в котором развиваются молодые черви. Дождевые черви обычно откладывают в год 30–40 коконов. Завершив развитие, молодые черви покидают кокон. Такое развитие носит название *прямого*.

Значение малощетинковых червей довольно разнообразно. Кольчатые черви, обитающие в водоёмах, играют большую роль в очистке воды. Питаясь илом и различными взвесями, они очищают воду от избытка органических веществ.

Многие виды червей служат кормом для рыб, птиц и других животных, тем самым являются одним из звеньев в цепи питания и участвуют в круговороте веществ в природе. Например, пресноводными червями *трубочниками* (рис. 25) питаются многие рыбы и беспозвоночные.



Рис. 25. Обыкновенный трубочник

➤ *Обыкновенный трубочник* — это кольчатый червь розоватого цвета, длина тела которого составляет 4 см. На каждом сегменте тела имеет по четыре щетинки. Местами обитания трубочника являются заиленные участки водоёмов, хотя может

встречаться и на песчаных, и на каменистых участках. Живёт трубочник в сделанных из ила трубчатых норках. Непотревоженный червь высовывает из норки задний конец тела с жабрами и совершает им волнообразные дыхательные движения. В случае тревоги червь полностью прячется в норке. Питается трубочник органическими остатками, заглатывая и пропуская через кишечник ил. Трубочники являются хорошим кормом для рыб.

В процессе питания и движения дождевые черви способствуют перемешиванию и разрыхлению почвы, а также обогащению её органическими веществами, улучшению водного и газового баланса. Использование дождевых червей для получения из различных органических веществ экологически чистого удобрения (*биогумуса*) получило название вермикультивирования. А само разведение дождевых червей на специализированных фермах получило название *вермикультура*. С помощью вермикультуры органические отходы растительного происхождения можно превращать в животные белки путём увеличения количества самих дождевых червей.

ВЫВОДЫ. Дождевые черви являются гермафродитами и размножаются половым способом. Малощетинковые черви играют значительную роль в очистке водоёмов, являются важным звеном в круговороте веществ. Дождевые черви — одни из главных почвообразователей. Искусственное разведение дождевых червей получило название вермикультивирования.



1. Как происходит размножение и развитие дождевого червя? 2. Какую роль в размножении играет поясok у дождевых червей? 3. Какое значение имеют в природе черви, обитающие в водоёмах? 4. В чём заключается значение дождевых червей в природе? 5. Что такое вермикультивирование? 6. О деятельности дождевых червей известно многое. Например, по одной из версий учёных, руины Древнего Рима оказались под землёй благодаря работе дождевых червей. Объясните, как это могло произойти.

§ 11. Многощетинковые черви. Пиявки



Вспомните: Какие приспособления для жизни в воде вы знаете?

Как и у всех кольчатых, тело представителей класса *Многощетинковые черви* состоит из сегментов, число которых у разных видов



Рис. 26. Внешнее строение многощетинкового червя

выросты — органы движения. Эти мускульные выросты тела имеют своеобразную «арматуру» — пучки щетинок, способствующие их жёсткости. Червь загребает ими спереди назад, цепляясь за неровности почвы, и таким образом ползёт вперёд.

Все многощетинковые — раздельнополые животные. Самки и самцы выделяют половые клетки в воду, где происходит оплодотворение. Из яиц развивается подвижная личинка. Она живёт в толще воды, плавает и превращается во взрослое животное.

Представители многощетинковых червей живут преимущественно на морском дне, но некоторые виды приспособились к жизни в пресных водоёмах и влажных тропических лесах. Многие из них служат основной пищей рыб, в связи с чем большое значение имеют в круговороте веществ в природе. Например, один из видов многощетинковых червей — *зелёный нереис* (рис. 27), живущий в Азовском море, — служит пищей для промысловых рыб. Многощетинковый червь, называемый туземцами Полинезии «палоло», употребляется ими в пищу.

колеблется от 5 до 800. Кроме множества туловищных сегментов имеется головной отдел и анальная лопасть (рис. 26). На голове у этих червей расположены пара щупиков, пара щупалец и усики. Это органы осязания и химического чувства. Тело многощетинковых червей вытянутое, слегка сплюсненное в спинно-брюшном направлении либо цилиндрическое, длиной от 2 мм до 3 м. По бокам каждого сегмента тела заметны кожно-мускульные



Зелёный нереис



Червь палоло

Рис. 27. Многощетинковые черви

➤ Одним из наиболее распространённых представителей многощетинковых червей является *морской пескожил*. Его длина может достигать 25 см, а диаметр — 1 см. Передняя часть тела пескожила имеет красно-коричневый оттенок, без щупалец и щетинок. В средней части тело окрашено в красный цвет. На боках можно заметить щетинки и несколько перистых жабр. Обитают пескожилы на берегах морей, особенно любят селиться там, где песок смешан с грязью и илом. Практически всю жизнь эти черви проводят зарывшись в песок, скрываясь от возможной опасности. Питаются пескожилы так же, как дождевые черви.

Представители класса *Пиявки* — наружные паразиты, питающиеся кровью других животных, реже — хищники, проглатывающие мелкую добычу целиком. Форма тела уплощённая, каждый членик которого снаружи имеет ложную сегментацию. Голова не выражена. У большинства видов есть две присоски: ротовая и брюшная. Пиявки могут передвигаться как в воде, так и по суше, используя сокращение мышц тела. В воде они плавают, совершая волнообразные движения, по суше ползают, используя присоски. Во время отдыха обычно забираются под камни, коряги.

В природных условиях пиявки сосут кровь рыб, птиц, млекопитающих, но вред от них невелик. Органы пищеварения состоят из рта, в котором имеются три хитиновые зубчатые пластинки, с помощью которых пиявка повреждает покровы жертвы. В полость рта открываются многочисленные слюнные железы. Секрет слюнных желёз содержит особое вещество, разжижающее кровь и препятствующее её свёртыванию. За глоткой, работающей как насос, расположен обширный, сильно растяжимый желудок, снабжённый боковыми мешками. Выделительные органы устроены по типу метанефридий.

Пиявки способны реагировать на свет, а также на температуру, влажность и колебания воды. У них имеется рефлекторная реакция на тень, которая может означать приближение потенциальной пищи. В Беларуси встречаются *медицинская, ложноконская, улитковая и рыба пиявки* (рис. 28). Медицинская пиявка применяется для лечения многих заболеваний. Лечение пиявками называют *гирудотерапией*. Слюна медицинских пиявок обладает целительными свойствами и содержит различные биологически активные вещества. Пиявок укладывают на определённое место на теле пациента (в зависимости от заболевания), после чего они присасываются и пьют кровь. Помимо



Ложноконская пиявка



Медицинская пиявка



Улитковая пиявка



Рыбья пиявка

Рис. 28. Многообразие пиявок

целебных веществ слюна пиявок содержит анестезирующие вещества, которые делают процедуру гирудотерапии абсолютно безболезненной.

Необходимо помнить, что для гирудотерапии используются только медицинские пиявки, специально выращенные для этих целей. Применение других пиявок, например выловленных из пруда, чревато занесением инфекции в организм человека.

Прикрепляясь к ногам и другим частям тела, когда человек босиком и без одежды входит в тот или иной водоём, пиявки не только высасывают кровь, но иногда провоцируют аллергические реакции. Серьёзные проблемы они вызывают у больных, страдающих пониженной свёртываемостью крови. Кроме того, слюна пиявок может вызвать у людей воспалительные процессы на коже. Их укусы неприятны, хотя нередко человек их даже не замечает. Если при купании в природных водоёмах вас укусила пиявка, не стоит поддаваться панике. Пиявок, которые ещё не успели присосаться, нужно побыстрее стряхнуть. Присосавшихся же нельзя отрывать, потому что в ранке могут остаться челюсти, и они вызовут воспаление данного участка кожи. Лучше всего использовать соль: посыпать ею часть тела вокруг ротового отверстия пиявки. Ранка, оставшаяся от укуса, сама по себе быстро перестаёт кровоточить.

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



1. Какие можно выделить особенности внешнего строения многощетинковых червей? 2. Какую роль играют многощетинковые черви в природе? 3. В чём особенности размножения многощетинковых кольчецов? 4. Чем пиявки отличаются от плоских паразитических червей? 5. Почему пиявок выделили в отдельный класс? 6. Чем опасно нападение пиявок для человека? Как его избежать? 7. Какие признаки строения пиявки указывают на её способность паразитировать на теле животных?

Основные признаки кольчатых червей

1. Кольчатые черви имеют развитый кожно-мускульный мешок.
2. Полость тела разделена на камеры.
3. Пищеварительная система состоит из трёх отделов.
4. Впервые развивается кровеносная система замкнутого типа.
5. Органы выделения — посегментно расположенные метанефридии.
6. Размножаются половым способом.
7. Развитие прямое или с превращением.

Мои летние биологические исследования

Изучите роль дождевых червей в образовании плодородного слоя почвы

- ♦ В трёхлитровую банку насыпьте промытый песок без примеси глины и земли.
- ♦ В банку поместите 5–10 дождевых червей и кормите их варёным 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 измерьте его толщину.
- ♦ Сделайте вывод о роли дождевых червей в образовании плодородного слоя почвы.



ГЛАВА 6



Вы узнаете: Какие признаки характерны для моллюсков. Разнообразие и особенности жизнедеятельности моллюсков.

Тип Моллюски,

или **Мягкотелые**, включает в себя около 130 тыс. беспозвоночных животных. За длительный период существования моллюски освоили все среды жизни. Они заселили моря, солоноватые и пресные водоёмы, сушу. Некоторые виды приспособились к паразитизму. Форма и строение тела моллюсков очень разнообразны. Среди них есть виды с двусторонней симметрией и с асимметричным телом. Все представители типа имеют общий план строения: мягкое, не разделённое на членики тело и раковину (или её остатки). Раковина может быть сильно уменьшенная внутренняя и хорошо развитая наружная. Наиболее распространёнными являются моллюски трёх классов: **Брюхоногие**, **Двусторчатые** и **Головоногие** (рис. 29).

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



Вспомните: 1. Какие органы дыхания характерны для наземных, а какие — для водных животных? 2. Кто является промежуточным хозяином в цикле развития печёночного сосальщика?

Строение и образ жизни брюхоногих моллюсков рассмотрим на примере *обыкновенного прудовика*.

Тип Моллюски		
Брюхоногие	Двустворчатые	Головоногие
 Виноградная улитка  Прудовик	 Перловица  Устрица	 Осьминог  Кальмар

Рис. 29. Многообразие моллюсков

Среда обитания и внешнее строение. В прудах, озёрах и тихих заводях рек на водных растениях всегда можно найти крупную улитку — прудовика обыкновенного (рис. 30). Тело прудовика заключено в спирально закрученную в 4–5 оборотов **раковину**, имеющую острую вершину и большое отверстие — устье. Раковина в основном известковая, покрыта слоем зеленовато-коричневого рогоподобного вещества. Она служит защитой мягкому телу прудовика. В теле прудовика можно различить три основные части: **туловище**, **голову** и **ногу**, но резких границ между ними нет. Через устье из раковины могут высовываться голова, нога и передняя часть туловища.

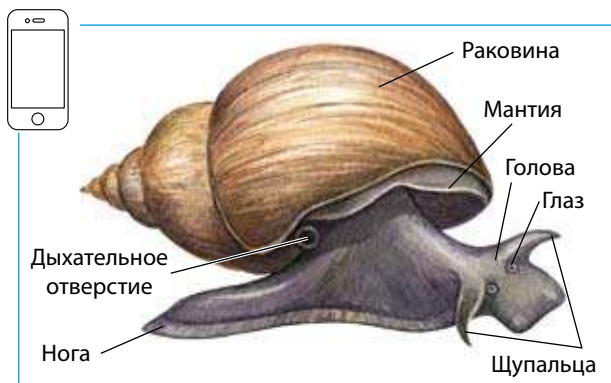


Рис. 30. Внешнее строение прудовика

Через устье из раковины могут высовываться голова, нога и передняя часть туловища.

Нога мускулистая и занимает всю брюшную сторону тела. Моллюсков, подобных прудовику, называют брюхоногими. Скользя подошвой ноги по подводным предметам или подвесившись снизу к поверхностной плёнке воды, прудовик плавно движется вперёд. Туловище повторяет форму раковины, тесно прилегая к ней. В передней части туловища охвачено особой складкой — *мантией*. Пространство между телом 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.

Пищеварительная система начинается *ртом*, ведущим к *глотке* (рис. 31). В глотке находится мускулистый язык, покрытый зубчиками, — это так называемая *тёрка*. Ею прудовик соскабливает налёт из различных микроорганизмов, образовавшийся на подводных предметах, или скребёт мягкие части растений. Из глотки пища попадает в *желудок*, затем в *кишечник*. Перевариванию пищи способствует пищеварительная железа — *печень*. Кишечник открывается анальным отверстием в мантийную полость.

Дыхательная система. Хотя прудовик живёт в воде, дышит он атмосферным воздухом. Для дыхания прудовик поднимается к поверхности воды и открывает у края раковины круглое дыхательное отверстие. Оно ведёт в особый карман мантии — *лёгкое*. Стенки лёгкого густо оплетены кровеносными сосудами. Здесь происходит обогащение крови кислородом и выделение углекислого газа.

Кровеносная система. В отличие от дождевого червя, у прудовика имеется *сердце*. Оно выталкивает кровь в сосуды. Крупные сосуды разветвляются на мелкие, из которых кровь поступает в промежутки между органами. Такая кровеносная система называется *незамкнутой*. Кровь омывает все органы и движется по сосудам, идущим к лёгкому и далее в сердце. Обеспечить движение крови

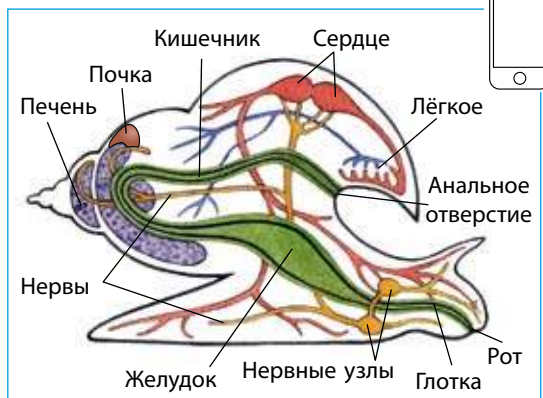


Рис. 31. Внутреннее строение прудовика

в незамкнутой системе труднее, чем в замкнутой, поскольку в промежутках между органами движение крови замедляется. Поэтому у моллюсков и появляется сердце, обеспечивающее движение крови.

Выделение у прудовика осуществляется одной *почкой*. Почка отфильтровывает из крови вредные продукты обмена, которые через мочеточник выводятся из организма.

Нервная система прудовика *разбросанно-узлового типа*. Она состоит из нескольких крупных парных *нервных узлов (ганглиев)*, расположенных в разных частях тела, и нервов, отходящих от них. Ганглии также связаны между собой нервными перемычками.

Размножение. Прудовики — гермафродиты, но оплодотворение у них перекрёстное. Они откладывают яйца, заключённые в прозрачные слизистые шнуры, которые прикрепляются к подводным растениям. Развитие у прудовика прямое: из яиц со временем появляются маленькие прудовики.



Рис. 32. Виноградная улитка

Многообразие и значение брюхоногих моллюсков. Брюхоногие моллюски — важный компонент водных и наземных сообществ организмов. Они предотвращают зарастание водоёмов, обогащают почву органическими и минеральными веществами. Брюхоногие моллюски служат пищей для многих животных. Некоторых моллюсков употребляет в пищу и человек, например *виноградную улитку* (рис. 32).

➤ В природе виноградные улитки предпочитают селиться на лугах, в небольших лесах с густой растительностью, в садах. В сухую погоду улитки прячутся под камнями, в тени растений или в сыром мху. Округлая, почти шаровидная известняковая раковина виноградной улитки надёжно защищает мягкое тело моллюска от врагов. Голова улитки заметно выделяется и несёт две пары щупалец, на кончиках одной из пар располагаются глаза моллюска. Нога большая, мускулистая. Это животное является врагом сельского хозяйства в первую очередь потому, что питается молодыми побегами сельскохозяйственных культур.

К брюхоногим моллюскам относятся также слизни (рис. 33). *Слизни* — это моллюски с редуцированной раковиной или не имеющие раковины вовсе. Их тело состоит фактически из одной ноги-пошвы, слитой с головой. На верхней стороне тела позади головы видна мантия — своеобразная складка, под которой находятся половые

органы и анальное отверстие моллюска. У некоторых видов бывает ещё и маленькая раковина, но снаружи она не видна, поскольку прикрыта мантией. Размер большинства этих моллюсков составляет всего несколько сантиметров, но крупные виды могут достигать в длину 15–30 см. Слизни встречаются повсеместно, но наибольшего видового разнообразия и численности они достигают в областях с умеренным и влажным климатом. В этих районах слизни населяют леса, поля, сады, луга. Нежные слизни вынуждены прятаться от прямых лучей солнца, поэтому активны они в основном ночью, вечером и утром, а днём укрываются в густой траве и под листьями. Ввиду отсутствия раковины слизни являются лёгкой добычей для многих животных. В природе слизни приносят большую пользу, уничтожая опавшие листья и превращая их в перегной, но есть среди них и вредители. Эти виды повреждают клубнику, огурцы, свёклу, репу, салат, укроп, кабачки, тыкву, арбузы, дыни, пшеницу. Слизни не только грызут плоды и ростки этих растений, но и разносят опасные вирусные, бактериальные, грибковые заболевания сельскохозяйственных культур.



Рис. 33. Садовый слизень

ВЫВОДЫ. В теле брюхоногих моллюсков различают три отдела: голову, туловище и ногу. Раковина и тело брюхоногих моллюсков обычно спирально закручены. Нога снизу имеет плоскую поверхность. На голове расположены органы чувств — глаза и щупальца, а также рот. Одной из важнейших особенностей моллюсков является наличие мантии. Кровеносная система незамкнутая, и в ней появляется сердце. Пищеварительная система сквозная, появляется печень. Выделительная система представлена почкой. Брюхоногие моллюски — преимущественно гермафродиты.



1. Какие отличительные черты можно выделить во внешнем строении брюхоногих моллюсков?
2. Какие особенности внутреннего строения моллюсков связаны с наземным образом жизни?
3. Печень наземных улиток содержит островки особых клеток, способных к накоплению извести. Объясните, какую роль играют эти клетки печени моллюсков в их жизни.
4. Какое значение играют брюхоногие моллюски в природе?
5. Большинство моллюсков имеют раковину, выполняющую защитную роль. У некоторых моллюсков, например слизней, раковина полностью или частично отсутствует. С чем это связано?

Мои биологические исследования

Изучите образ жизни водных моллюсков

- ♦ Проведите наблюдение за аквариумными моллюсками (малый прудовик, ампулярия).
- ♦ Ответьте на вопросы: 1) Для чего моллюскам служит раковина? 2) Как они передвигаются? 3) Чем и как они питаются? Обратите внимание на движение ротовых органов.
- ♦ Объясните, как строение органа передвижения и расположение органов чувств связаны с наличием раковины.



Биологические рекорды

- ♦ Самое ядовитое брюхоногое — улитка рода Конус, при укусе она впрыскивает своим жертвам быстродействующий нервно-паралитический яд. Он моментально убивает рыбу, а более крупные экземпляры улиток не раз убивали людей.

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



Вспомните: 1. По каким признакам можно отличить моллюсков от ранее изученных животных? 2. Почему моллюсков называют мягкотелыми?

Среда обитания и внешнее строение двустворчатых моллюсков.

Двустворчатыми называются моллюски, раковина которых состоит из двух половинок. Типичным представителем двустворчатых моллюсков является *беззубка*. Беззубка живёт на дне водоёмов, зарываясь наполовину в илистый грунт. Раковина у беззубки овальной формы, имеет длину около 10 см и состоит из двух симметричных створок — правой и левой. Снаружи раковина покрыта рогоподобным коричнево-зелёным веществом (рис. 34). Внутренняя её поверхность покрыта светлым перламутром. Головы у беззубки нет. Туловище моллюска находится в спинной части раковины. От него отходят две складки мантии, плотно прилегающие к створкам. Между ними образуется мантийная полость, в которой помещаются с двух сторон жабры, а посередине — нога (рис. 35). Нога у беззубки, в отличие от прудовика, не с широкой плоской подошвой, а в виде мускулистого, направленного вперёд клина. При передвижении беззубка выдвигает ногу вперёд и закрепляется ею в грунте, а затем подтягивает тело. Таким образом, беззубка как бы делает



Мидия

Жемчужница

Корабельный червь

Тридакна

Морской гребешок

Беззубка

Рис. 34. Многообразие двустворчатых моллюсков

маленькие шаги, по 1–2 см каждый, передвигаясь за час всего на 20–30 см. Потревоженная беззубка втягивает ногу в раковину и плотно смыкает створки при помощи *мышц-замыкателей*.

Особенности внутреннего строения. У непотревоженной беззубки мышцы-замыкатели расслаблены, поэтому в задней части створки немного приоткрыты и видны два небольших отверстия — сифоны. Они ведут в мантийную полость. Жабры и внутренние стороны мантийных складок покрыты ресничками. Они непрерывно двигаются и втягивают воду через *нижний вводной сифон*. Вода проходит по всей мантийной полости и выходит через *верхний выводной сифон*. Вместе с водой заносятся различные обитающие в ней мелкие организмы — простейшие, рачки, которые попадают в рот, расположенный возле основания ноги, и далее — в пищеварительную систему.

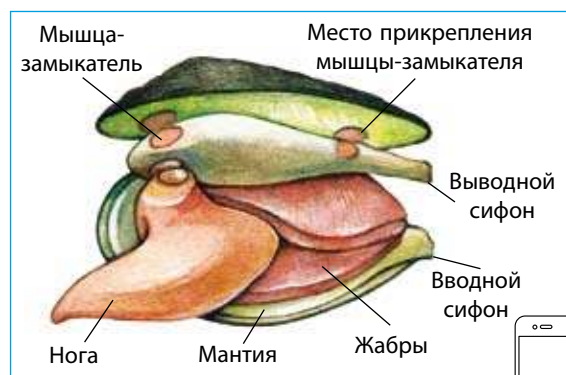


Рис. 35. Строение беззубки

Ток воды, который приносит беззубке пищу, обеспечивает и дыхание. Из воды в жабры поступает кислород, а в воду выделяется углекислый газ.

Нервная система беззубки имеет три пары нервных узлов, связанных между собой перемычками. Органы чувств развиты слабо.

Размножение. Беззубки раздельнополые, но самцы внешне не отличаются от самок. Яйца развиваются в мантийной полости, на жабрах. Вышедшие из яиц личинки выводятся через верхний сифон в воду. Здесь они могут прикрепляться с помощью клейких нитей или зубчиков на раковинке к коже рыбы. На теле рыбы образуется маленькая опухоль, внутри которой продолжает развиваться моллюск. Через некоторое время сформировавшийся моллюск выпадает из опухоли и опускается на дно. Благодаря такому способу развития беззубки могут расселяться очень широко.

Многообразие и значение двустворчатых моллюсков. Кроме беззубки в наших пресных водоёмах встречается похожая на неё, но с более толстой раковиной *перловица обыкновенная*. Перловица имеет овальную или вытянутую раковину до 14,5 см длиной. Створки соединяются между собой замком, состоящим из двух передних коротких зубов и длинных задних. Живёт перловица колониями в реках и озёрах, вблизи берегов. Предпочитает твёрдое галечное или песчаное дно, покрытое слоем отложений. Большую часть жизни она проводит на дне, полузарывшись в песок. Внутреннее строение, характер питания и размножения перловицы такие же, как и у беззубки. Перловица представляет интерес в том отношении, что даёт материал для производства перламутра.

Особенно много разнообразных двустворчатых моллюсков в морях (см. рис. 34). Некоторых из них, например морских гребешков, устриц и мидий, употребляют в пищу и даже разводят на специальных плантациях в море. Двустворчатые моллюски являются важными природными очистителями воды — её фильтраторами. Так, мидии, обитающие на 1 м² дна, за сутки отфильтровывают около 280 м³ воды. Моллюски, в раковинах которых хорошо развит перламутровый слой, способны образовывать жемчуг. Образование жемчуга — это защитная реакция организма на инородное тело, попавшее между раковиной и мантией.

Корабельный червь, или *шашень*, — двустворчатый моллюск, протачивающий длинные ходы в деревянных днищах судов, сваях пристаней. Взрослый моллюск достигает длины 45 см. Он не имеет раковины,

от неё остались лишь две маленькие пластинки, расположенные на переднем конце тела животного. С их помощью моллюск протачивает ходы в древесине. Часть опилок, образующихся при этом, корабельный червь употребляет в пищу.

ВЫВОДЫ. У двустворчатых моллюсков раковина состоит из двух половинок или практически отсутствует. Дыхание жаберное. Двустворчатые моллюски — раздельнополые животные, развитие происходит с превращением. Двустворчатые моллюски являются природными очистителями воды.



1. Перечислите основные отличия строения беззубки от прудовика. 2. Как двигаются двустворчатые моллюски? Назовите признаки, указывающие на то, что двустворчатые моллюски ведут малоподвижный образ жизни. 3. Как образ жизни двустворчатых моллюсков отразился на их способе питания и дыхания? 4. С чем связано отсутствие раковины у корабельного червя? 5. Какую роль играют двустворчатые моллюски в природе? 6. Беззубки, живущие в илистом грунте тихих стоячих и малопроточных водоёмов, имеют более тонкую и ломкую раковину, чем перловицы — обитательницы быстрых рек. У пресноводных жемчужниц, встречающихся в порожистых северных реках, раковины ещё толще, чем у перловиц. Почему?

Биологические рекорды

- ♦ Самый большой двустворчатый моллюск был пойман в 1956 г. неподалёку от берегов японского острова Исигаки. Им оказалась гигантская тридакна, весившая 333 кг при длине 1,16 м.

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



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

Среда обитания и строение головоногих моллюсков. Головоногие — самые необычные, самые крупные и высокоорганизованные моллюски. Они обладают рядом уникальных особенностей: развитой нервной системой, зачатками «интеллекта», набором средств защиты и нападения, быстротой движения. Это ставит головоногих моллюсков выше всех остальных беспозвоночных.

Все головоногие моллюски — морские животные. Размеры их тела очень разные — от 1 см до 18 м. К числу гигантов принадлежат глубоководные кальмары, обитающие на глубинах в несколько сотен метров. Это самые крупные из всех беспозвоночных. Их тело со щупальцами достигает длины 18 м и массы более 1 т.

У всех головоногих моллюсков туловище покрыто кожно-мускульным мешком — мантией, которая включает внутренние органы. Характерная для других моллюсков нога у представителей этого класса превращена в плавательный орган — воронку и в ловчие органы — щупальца, расположенные вокруг рта. Вода попадает в мантийную полость через имеющуюся спереди щель, а затем, при резком сокращении мантийных мышц, выбрасывается через воронку. Животное таким образом получает обратный импульс и начинает двигаться задним концом вперёд. Такой способ движения называется реактивным.

Головоногие имеют одну или две пары жабр. Во рту, кроме хитиновой тёрки, имеются отверстия ядовитых желёз. Мозг сложноустроенный. По бокам головы находится пара крупных, хорошо развитых глаз. Кровеносная система самая совершенная среди моллюсков — почти замкнутая. Кровь у этих моллюсков голубая благодаря присутствию в ней пигмента, содержащего медь.

Головоногие моллюски раздельнополые. Размножаются обычно один раз в жизни, после чего погибают. Яйца богатые желтком, крупные (например, у наутилусов диаметром до 4 см). Из них появляются полностью сформированные молодые моллюски.

К головоногим моллюскам относятся также *каракатицы* и *осьминоги* (рис. 36). Это достаточно быстрые пловцы,двигающиеся со скоростью до 50 км/ч. Некоторые из них могут даже выпрыгивать из воды и пролетать в воздухе некоторое расстояние.

С давних времён головоногих моллюсков употребляют в пищу, используют также в медицине и парфюмерии. Из красивых раковин наутилусов делают украшения, из чернильной жидкости каракатиц изготавливают натуральные красители. Многие виды головоногих моллюсков являются объектами промысла.



Лекарственная каракатица



Наutilus



Осьминог



Осьминог адский вампир



Кальмар чудесная лампа

Рис. 36. Многообразие головоногих моллюсков

➤ Головоногим моллюскам нет равных среди обитателей моря по зоркости и размерам глаз. Например, глаз *каракатицы* лишь в 10 раз меньше её самой, а у *гигантского кальмара* 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.

ВЫВОДЫ. Головоногие моллюски — самые высокоорганизованные среди моллюсков. У них в большинстве случаев есть только остатки раковины. Передвигаются они реактивным способом. Кальмары являются самыми быстрыми из моллюсков. Нервная система и органы чувств хорошо развиты.



1. Чем отличаются головоногие моллюски от других представителей типа?
2. Какие особенности строения позволяют головоногим моллюскам активно передвигаться в толще воды?
3. Какую роль в жизни головоногих моллюсков играют щупальца?
4. В чём заключается значение головоногих моллюсков в природе и жизни человека?
5. Назовите признаки осьминога, позволяющие считать его более развитым, чем ранее изученные беспозвоночные животные.
6. Осьминогов считают мастерами камуфляжа. В считанные секунды они могут изменить окраску тела. Какие органы чувств участвуют в обеспечении изменения окраски тела осьминога в зависимости от цвета грунта и воды?

Основные признаки моллюсков

1. Моллюски — преимущественно водные или наземные животные.
2. Тело имеет двустороннюю симметрию или асимметричное, состоит из трёх отделов: голова, нога и туловище.
3. Мягкое тело заключено в раковину. У некоторых видов она практически отсутствует.
4. Орган выделения — почка.
5. Кровеносная система незамкнутая, есть сердце.
6. Дыхание жаберное или лёгочное.
7. Нервная система разбросанно-узлового типа.
8. Раздельнополые или гермафродиты. Развитие прямое или с превращением.

ГЛАВА 7



Вы узнаете: Основные отличительные признаки типа Членистоногие. Как происходит рост членистоногих. Какое строение имеют органы чувств членистоногих.

Членистоногие

очень разнообразны. Во время прогулки можно увидеть, как бабочка пьёт нектар из цветка, как паук плетёт паутину или кузнечик прыгает с травинки на травинку. Все эти животные относятся к членистоногим. К ним относятся разнообразные водные и сухопутные формы, обладающие членистыми конечностями и сегментированным телом.

Размеры членистоногих колеблются от долей миллиметра (некоторые ракообразные, клещи и насекомые) до десятков сантиметров и даже более (например, длина тела омара может достигать 70 см, а размах конечностей японского краба — до 4 м). Первые членистоногие возникли в море и произошли от древних многощетинковых червей.

Тип объединяет ряд классов, среди которых наиболее известны **Ракообразные**, **Паукообразные** и **Насекомые**.

§ 15. Общая характеристика типа Членистоногие



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

Распространение членистоногих в природе и среда их обитания. В природе практически не существует таких мест, которые

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

не заселяли бы членистоногие. Это и разнообразные участки суши, и все типы водоёмов, и почва, и организмы других существ. Они ползают по земле или растениям, летают, плавают, прокладывают ходы в почве. Членистоногие — единственная группа беспозвоночных животных, представители которой приобрели способность к полёту.

Внешнее строение членистоногих. Членистоногие — двусторонне-симметричные животные. Все представители типа Членистоногие имеют сегментированное тело. Расположенные рядом сегменты, объединяясь, образуют отделы тела: *голову*, *грудь* и *брюшко* (рис. 37). У паукообразных и некоторых раков головной и грудной отделы срастаются, образуя *головогрудь*.

На голове у членистоногих располагаются органы чувств — глаза, усики; на груди — парные двигательные конечности, состоящие из отдельных фрагментов — члеников. Это и обусловило название типа — **Членистоногие**. Брюшной отдел у одних представителей членистоногих имеет конечности, у других — не имеет.

Все отделы тела членистоногих покрыты кутикулой, состоящей в основном из хитина. Этот прочный хитиновый панцирь выполняет роль *наружного скелета*. К панцирю прикреплены мышцы. Наружный скелет такой плотный, что не растягивается и не даёт возможности животному расти. Поэтому рост членистоногих сопровождается *линьками*, при которых старый панцирь сбрасывается и



Рис. 37. Сегментация тела членистоногих

за короткое время образуется новый. Организм членистоногих за период образования нового хитинового покрова растёт.

Познакомимся с представителями трёх основных классов типа Членистоногие, которые имеют характерные особенности. Представители класса *Ракообразные* отличаются от других членистоногих наличием пяти пар ходильных конечностей, двух пар усиков на голове, жабр и зелёных желёз. Они являются водными обитателями, хотя некоторые из них способны жить и на влажных участках суши. Тело представителей класса *Паукообразные* состоит из головогруды и брюшка. У них есть четыре пары ходильных ног. Характерной чертой представителей класса *Насекомые* является наличие на груди трёх пар конечностей. Преобладающее количество видов насекомых, кроме паразитических, имеет особые выросты покровов — крылья. Таким образом, представители типа Членистоногие имеют прогрессивные черты строения, которые позволяют им адаптироваться к различным условиям жизни.

➤ У наземных членистоногих есть особое образование — жировое тело. В условиях недостатка влаги животное использует воду, образующуюся из жира, содержащегося в жировом теле.

ВЫВОДЫ. У членистоногих сегментированное тело разделено на отделы: голова, грудь, брюшко. Образ жизни — свободноживущие, паразиты животных и растений. Покров тела — хитинизированная кутикула. Характерная черта — членистые конечности.



1. По каким внешним признакам животных объединяют в тип Членистоногие?
2. Какие особенности внешнего строения имеют представители разных классов членистоногих?
3. Какое значение для членистоногих имеет линька?
4. Почему большинство членистоногих не может дышать при помощи кожи?
5. Какие особенности строения отличают членистоногих от кольчатых червей?
6. На основании чего можно утверждать, что членистоногие произошли от древних кольчатых червей?

§ 16. Класс Ракообразные.

Образ жизни и внешнее строение речного рака

Вы узнаете: Основные признаки представителей класса Ракообразные. Внешнее и внутреннее строение речного рака. Разнообразие и значение ракообразных.



Вспомните: 1. Какие общие признаки имеют представители типа Членистоногие? 2. Какие особенности внешнего строения отмечаются у представителей класса Ракообразные?



Рис. 38. Речной рак

Класс *Ракообразные* объединяет наиболее древних представителей членистоногих. Они составляют существенную часть водной фауны. Класс Ракообразные очень многочислен, известно не менее 30–35 тыс. видов. Познакомимся со строением ракообразных на примере *речного рака* (рис. 38).

Среда обитания и образ жизни речного рака. Средой обитания речного рака являются пресные водоёмы с чистой водой. Днём раки скрываются под камнями, корягами или в норах, вырытых на дне или у берегов под корнями деревьев. Ночью рак покидает своё убежище и выходит на поиски пищи. Речные раки всеядны, они питаются растениями и животными, могут поедать и живую, и мёртвую добычу.

Внешнее строение и отделы тела речного рака. Рассматривая речного рака, прежде всего обращает на себя внимание крепкий панцирь. Он состоит из хитина и насыщен известью, которая придаёт панцирю особую прочность. Как правило, у ракообразных выделяют три отдела: голова, грудь и брюшко, в то время как у речного рака головной и грудной отделы слиты и образуют монолитную *головогрудь* (рис. 39). На головогрудь расположены две пары усиков (короткие *антеннулы* и длинные *антенны*), с помощью которых рак хорошо ориентируется в ночное время при поисках пищи и выслеживании добычи. Антеннулы выполняют функцию осязания и обоняния, в их основании расположен орган равновесия. Антенны выполняют осязательную функцию. На головогрудь расположена пара стебельчатых сложноустроенных *фасеточных глаз* (рис. 40), каждый глаз состоит

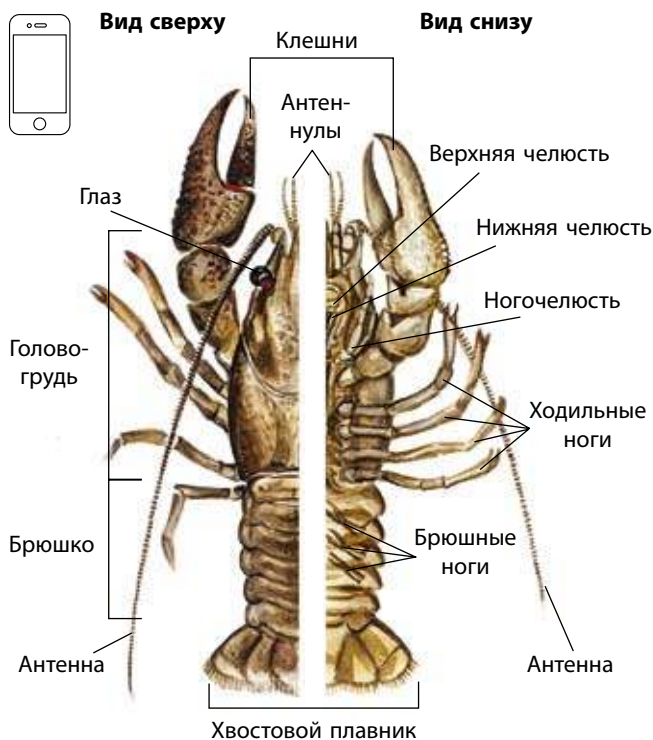


Рис. 39. Внешнее строение речного рака

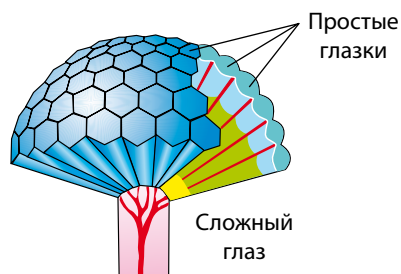


Рис. 40. Строение фасеточного глаза

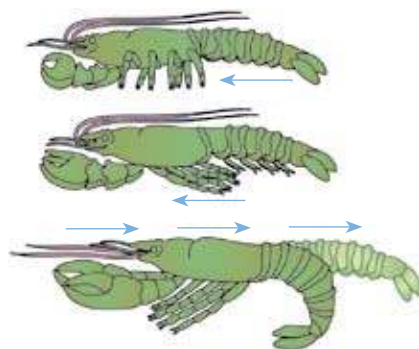


Рис. 41. Движение речного рака

из большого числа простых глазков. Они могут двигаться независимо друг от друга, что обеспечивает, несмотря на неподвижность головы, хороший обзор.

Первые три пары конечностей видоизменены в ротовые органы — челюсти. Ими рак измельчает пищу. Далее следуют три пары *ногочелюстей*, которыми рак захватывает пищу, удерживает её и подаёт в рот. На головогрудь располагается пять пар ходильных конечностей, с помощью которых рак движется вперёд (рис. 41). Самыми крупными среди них является видоизменённая первая пара — *клешни*, которыми рак защищается от врагов, нападает и захватывает пищу.

На брюшке расположено пять пар плавательных конечностей, с помощью которых рак может плыть в толще воды вперёд. Брюшко заканчивается сильным хвостовым плавником. Подвижное брюшко и хвостовой плавник позволяют раку двигаться задом наперёд (рис. 41).

ВЫВОДЫ. У ракообразных все отделы тела несут конечности. Большинство конечностей приспособлены для выполнения определённых функций. Тело снаружи покрыто хитиновым панцирем.



1. По каким внешним признакам животных объединяют в класс Ракообразные? 2. Опишите способы движения речного рака. 3. В чём заключаются особенности зрения ракообразных? 4. Почему во время линьки речной рак стремится скрыться в укромном месте? 5. Какую специализацию имеют конечности рака? 6. При ловле речных раков иногда попадаются особи, у которых одна клешня значительно меньше другой. Как можно объяснить такое явление?

§ 17. Внутреннее строение и размножение речного рака



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

Внутреннее строение речного рака существенно отличается от строения изученных ранее типов животных. Ракообразные, как и все членистоногие, не имеют кожно-мускульного мешка. Под прочным наружным скелетом находятся сложноустроенные системы органов (рис. 42).

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

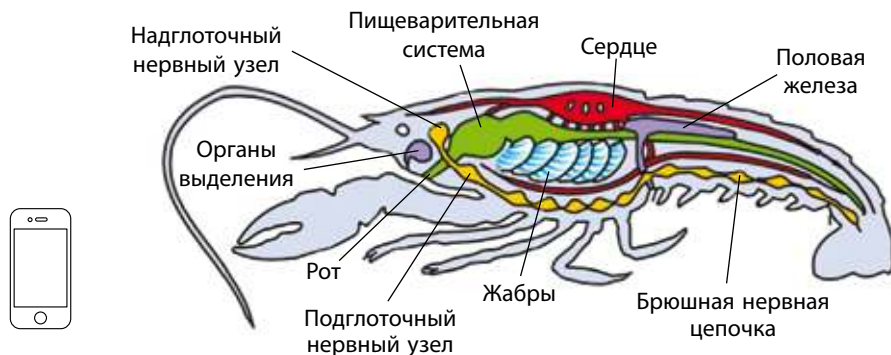


Рис. 42. Внутреннее строение речного рака

Пищеварительная система. Рот речного рака расположен на нижней стороне головогруды. Он невелик, и потому рак не может глотать пищу целиком. Клепнями и ротовыми органами он измельчает пищу и кусочками отправляет 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* кишечника. Достаточно измельчённая пища из желудка попадает в *средний отдел* кишечника. Здесь питательные вещества всасываются стенками кишечника и поступают в кровь. Поэтому средний отдел кишечника образует множество выростов, которые увеличивают его всасывающую поверхность и выделяют особые вещества, способствующие пищеварению. Непереваренные частицы пищи поступают в *задний отдел* кишечника и выводятся наружу через анальное отверстие.

Дыхательная система. Речной рак, как и большинство ракообразных, имеет специализированные органы дыхания — *жабры*, которые являются выростами ходильных конечностей и спрятаны под панцирем головогруды. У мелких ракообразных дыхание осуществляется через всю поверхность тела. У некоторых видов ракообразных жабры располагаются на брюшных конечностях.

Кровеносная система состоит из *сердца* и кровеносных сосудов. Сердце имеет вид мешочка с отверстиями, закрывающимися клапанами. Кровеносная система *незамкнутая*: по сосудам, отходящим от сердца, кровь движется по всему организму и поступает в полость тела, омывая все внутренние органы и передавая им питательные вещества и кислород. Затем кровь опять поступает в сосуды и сердце. Кровеносная система рака находится в тесном контакте с дыхательной. Растворённый в воде кислород проникает через жабры в кровь, а накопившийся в крови углекислый газ через жабры выводится наружу. Так в организме рака происходит газообмен.

Выделительная система речного рака представлена двумя парами *железистых органов* (*зелёные железы*). Обычно взрослые раки имеют только одну пару желёз, которая открывается у основания антенн. Через зелёные железы из организма выделяются вредные продукты жизнедеятельности.

Нервная система ракообразных по общему плану напоминает нервную систему кольчатых червей и имеет типичное для членистоногих строение. Она представлена *надглоточным* и *подглоточным нервными узлами (ганглиями)* и *брюшной нервной цепочкой*, от которых идут нервы ко всем органам и тканям тела рака.

Половая система. Большинство ракообразных раздельнополые. Очень часто наблюдается *половой диморфизм*: у самца брюшко более узкое, а у самки — пошире. Половые железы располагаются в грудной области. После внутреннего оплодотворения самки откладывают яйца на брюшные конечности (рис. 43). Из яиц появляются рачки, которые ещё долго находятся под защитой самки, прячась с нижней стороны её брюшка. Молодые рачки интенсивно растут и несколько раз в году линяют, а взрослые раки линяют лишь раз в год. Таким образом, для ракообразных характерен прямой тип развития.

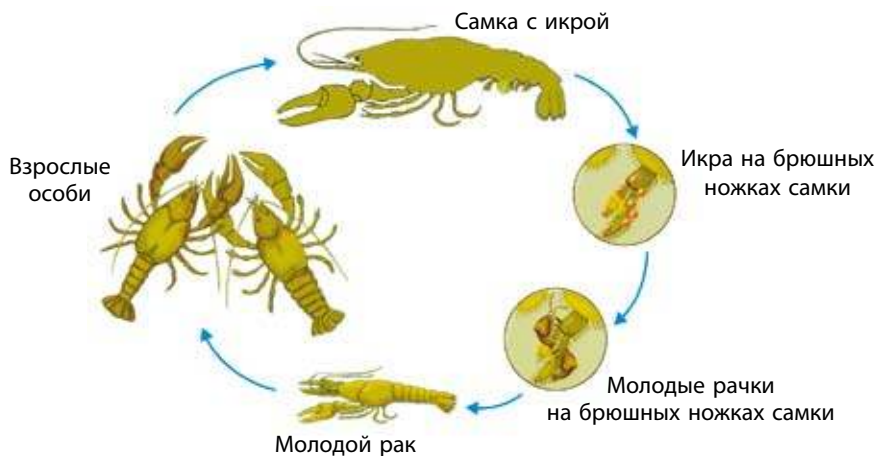


Рис. 43. Развитие речного рака

ВЫВОДЫ. Ракообразные имеют хорошо развитые системы внутренних органов. Пищеварительная система сквозная. Дыхание у речного рака жаберное, кровеносная система незамкнутая, орган выделения — зелёные железы. Ракообразные — раздельнополые животные, развитие прямое.



1. Какое строение имеет пищеварительная система речного рака? 2. Почему большинство ракообразных не может дышать при помощи кожи? 3. Какие особенности внутреннего строения позволяют ракообразным заселять водную среду жизни? 4. Как устроена кровеносная система рака? 5. Как происходит размножение и развитие речного рака? 6. Пищеварительная система ракообразных имеет жевательный желудок. Почему и как желудок у ракообразных «может жевать»?

§ 18. Разнообразие и значение ракообразных



Вспомните: Какие особенности внешнего строения характерны для ракообразных?

Ракообразные — преобладающая группа членистоногих в водных экосистемах. Их можно встретить как в самых мелких (лужи, пруды), так и в самых крупных водоёмах (моря и океаны). Познакомимся с представителями некоторых из них.

Крупные морские раки — *омары* — могут достигать массы до 15 кг (рис. 44). Омары прячутся днём под камнями и в норах, а ночью отправляются на поиски пищи. Большой и сильной клешнёй они могут раскалывать раковины моллюсков. Другой клешнёй, более мелкой, хватательной, вытаскивают мягкое тело жертвы и



Омар



Лангуст



Креветка



Дафния



Циклоп



Киль

Рис. 44. Многообразие ракообразных

поедают её. В среднем длина омара составляет 25 см, а масса — 500 г. Другой представитель — *лангуст* — имеет более твёрдый панцирь и густо покрыт шипами. У лангуста, в отличие от омара, отсутствуют клешни. Эти ракообразные могут достигать в длину 60 см и 4 кг в весе.

Интересным представителем класса ракообразных является *рак-отшельник*. Раки-отшельники прячутся от врагов в пустых раковинах морских улиток, всё времянося раковину с собой, а при опасности полностью скрываются в ней, прикрывая вход сильно развитой клешней. Известен симбиоз рака-отшельника с актинией, которая прикрепляется подошвой к его раковине. Своими стрекательными клетками актиния защищает себя и рака от врагов, пользуясь, в свою очередь, остатками пищи рака.

Ценным промысловым ракообразным является *камчатский краб*. Его масса достигает 7 кг. У крабов широкий, но короткий головогрудной панцирь, очень короткое брюшко, подогнутое под головогрудь, впереди расположены короткие усики. Передвигаются крабы чаще всего боком.

К классу ракообразных относятся *креветки*. Размер взрослых особей этих ракообразных колеблется от 2 до 30 см. Некоторые из них передвигаются по дну, другие активно плавают в толще воды при помощи брюшных ножек. В водах мирового океана обитает много других представителей ракообразных, внешне похожих на креветок. Они способны образовывать в поверхностных слоях воды огромные скопления (до нескольких десятков тысяч особей в 1 м³ воды). Такие представители ракообразных получили название *криль*.

К пресноводным ракообразным принадлежат мелкие рачки — *дафнии*, длиной около 3–5 мм. Они живут в небольших водоёмах — лужах, прудах, озёрах. Всё тело (за исключением головы) у дафний заключено в прозрачный хитиновый панцирь-раковинку. Сквозь хитиновые покровы виден большой сложный глазок и постоянно работающие грудные ножки, которые обеспечивают ток воды под панцирем. У дафний имеются большие ветвистые усики. Взмахивая ими, эти животные прыгают в воде. Поэтому дафний иногда называют «водяными блохами». Питаются дафнии находящимися в толще воды простейшими, бактериями, одноклеточными водорослями.

В тех же водоёмах, где обитают дафнии, встречаются также другие мелкие ракообразные — *циклопы*. У циклопа только один глаз. Тело его состоит из головогруды и узкого брюшка. Заметны две пары усиков. Длинными усиками циклоп периодически делает резкий взмах и «парит» в толще воды. Напуганный рачок производит серию взмахов и быстро уплывает прочь. У циклопов нет жабр, кислород из воды они поглощают через всю поверхность тела. Питаются они тем же, что и дафнии, — одноклеточными планктонными организмами.

Один из самых древних представителей ракообразных на планете — *щитень* (рис. 45). Эти животные небольших размеров — от 2 до 12 см. Они обитают во временных водоёмах небольшой глубины, где отсутствуют враги. Щитни населяют только пресную и стоячую воду, поэтому морских видов щитней не существует. Русскоязычное название дано благодаря наличию у этих животных щитка, прикрывающего туловище, что хорошо защищает организм. Количество ног у щитней может достигать 70 пар.



Рис. 45. Щитень

Значение ракообразных в природе большое и разнообразное. Криль составляет основную массу зоопланктона мирового океана и служит пищей для многих водных животных — от кишечнораотных до рыб и китов. В некоторых местах ракообразные — основная группа донных животных. Речные раки, которых часто называют санитарами, очищают дно водоёмов от органических остатков. Люди используют ракообразных в пищу. Омары, лангусты и крабы являются ценными промысловыми видами, обеспечивающими человека деликатесным мясом с высоким содержанием белка. Значение ракообразных в природе и жизни человека в целом положительное. Лишь некоторые животные наносят вред, например, *карповые вши* (рис. 46) вызывают массовую гибель промысловых видов рыб. Циклопы являются промежуточными хозяевами паразитических червей. Некоторые виды этих животных, например *широкопалый речной рак*, занесены в Красную книгу Республики Беларусь.

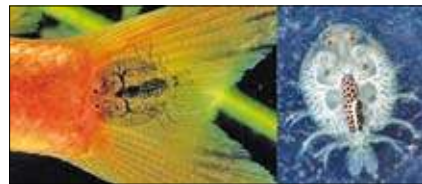


Рис. 46. Карповая вошь

ВЫВОДЫ. Ракообразные — преобладающая группа членистоногих в водных экосистемах. Среди них есть как крупные представители — омары длиной 60 см, так и мелкие — дафнии длиной 3–5 мм. Крупных ракообразных используют в пищу люди. Мелкие ракообразные образуют основной зоопланктон и являются важным звеном в цепи питания. Некоторые ракообразные являются санитарами водоёмов, очищая их от органических остатков.



1. Какие признаки строения позволяют объединить ракообразных в один класс?
2. Какие ракообразные имеют промысловое значение?
3. Какую роль играют ракообразные в биологических сообществах?
4. Почему ракообразные, за исключением нескольких видов, не могут жить на суше?
5. Какую роль играет планктон в мировом океане? Подумайте, какие последствия для природы имело бы исчезновение планктона.
6. Членистоногие — мелкие животные. Самые крупные из них — некоторые из морских раков. Они имеют размеры тела примерно такие же, как туловище у кошки или зайца. Почему среди членистоногих не было и нет таких крупных животных, как слон или хотя бы как собака?

Мои летние биологические исследования

Изучите процесс фильтрации воды дафниями

- Отловите дафний из неглубокого водоёма.
- Поместите их в литровую банку с водой.
- Опустите в банку марлевый мешочек с сухими дрожжами.
- Взболтайте воду, чтобы она стала мутной, и поставьте банку около окна.
- Проследите, как будет меняться вода.
- Объясните результаты наблюдения.



Основные особенности ракообразных

1. Ракообразные — это преимущественно водные животные.
2. Тело ракообразных разделено на три отдела: голову, грудь и брюшко. Голова и грудь срастаются в головогрудь.
3. Все отделы тела несут конечности, выполняющие разные функции.
4. Органы дыхания — жабры, являющиеся выростами конечностей.
5. Кровеносная система незамкнутая.

6. Органы выделения — парные выделительные железы.
7. Нервная система состоит из надглоточного и подглоточного узлов и брюшной нервной цепочки.
8. Большинство ракообразных — раздельнополые животные. Развитие прямое.

§ 19. Класс Паукообразные. Паук-крестовик

Вы узнаете: Основные признаки класса Паукообразные. Образ жизни и разнообразие паукообразных.



Вспомните: Какие общие черты внешнего строения имеют представители членистоногих?

Класс **Паукообразные** объединяет свыше 40 тыс. видов восьминогих членистоногих. Паукообразные широко распространены. Их можно найти в траве и на деревьях, во мхах и под камнями, на лугу и в лесу, в зарослях кустарника и в саду, в воде, а также в жилых помещениях. У паукообразных верхний слой хитинизированной кутикулы содержит воскоподобные и жироподобные вещества, резко уменьшающие потерю влаги организмом.

➤ Окраска пауков очень разнообразна. Многие виды обладают тусклой, невзрачной окраской с преобладанием серых, бурых или чёрных тонов. Однако некоторые виды пауков имеют яркую окраску и сложный рисунок на брюшке (рис. 47).



Рис. 47. Яркая окраска пауков



Рис. 48. Внешнее строение паука-крестовика

Внешнее и внутренне строение паукообразных рассмотрим на примере *паука-крестовика*.

Внешнее строение. На спинной стороне брюшка паука-крестовика имеется крестообразный узор (рис. 48). Самка достаточно крупная, размером до 2–2,5 см, самец — до 1 см. Как и у всех пауков, тело паука-крестовика состоит из *головогруды*, имеющей конечности, и *брюшка*. На головогруды расположено шесть пар конечностей, из них две пары — ротовые конечности, которые участвуют в захвате пищи. Первая их пара — *хелицеры* — имеет вид крючков. На вершине хелицер открывается проток ядовитой железы, яд которой умерщвляет добычу. Вторая пара конечностей — членистые *ногочупальца (педипальпы)*. На ногочупальцах имеются чувствительные волоски, входящие

в состав органов вкуса и осязания. Остальные четыре пары — типичные ходильные конечности с коготками на концах. На брюшке конечности отсутствуют. Все сегменты брюшка слиты вместе. На заднем его конце по бокам от анального отверстия находятся три пары бугорков — *паутинные бородавки*. Они пронизаны многочисленными трубчатыми протоками, которые отходят от *паутинных желёз* брюшка (рис. 49). Выделяемое ими полужидкое белковое вещество твердеет на воздухе в виде тонких нитей — *паутины*. Из паутинных нитей паук-крестовик строит большую ловчую сеть, растягивая её вертикально в местах пролёта насекомых. Паутина также служит строительным материалом для кокона, в котором происходит развитие молодых пауков.

Питание и пищеварение. Паук-крестовик ведёт хищный образ жизни. Попавшую в ловчую сеть жертву паук густо опутывает паутиной. Затем он вонзает в неё свои хелицеры, впрыскивает внутрь тела жертвы яд с пищеварительным



Рис. 49. Паутинные бородавки и паутина

соком и оставляет её. Через некоторое время паук возвращается и высасывает уже частично переваренное жидкое содержимое добычи при помощи мускулистой *глотки*, действующей как насос (рис. 50). Такое пищеварение называется **внекишечным**. Завершение пищеварения происходит в сильно развитом *среднем отделе кишечника* паука. Непереваренные остатки удаляются через *задний отдел кишечника*, заканчивающийся анальным отверстием.

Органы дыхания расположены в передней части брюшка и представлены *лёгочными мешками*, сообщающимися отверстиями с окружающей средой. Кроме лёгочных мешков у паука в брюшке есть два пучка дыхательных трубочек — *трахей*, открывающихся наружу одним дыхательным отверстием. Через стенки лёгочных мешков и трахей происходит газообмен.

Кровеносная система незамкнутая. В брюшке расположено трубчатое сердце, от которого отходят крупные сосуды.

Органы выделения паука представлены парой *мальпигиевых сосудов*. Это ветвящиеся, слепо замкнутые на концах трубочки, открывающиеся в задний отдел кишечника. В кишечнике из продуктов выделения отсасывается вода, которая поступает обратно в полостную жидкость. Это предохраняет паука от обезвоживания в засушливый период.

Нервная система паука состоит из хорошо развитых *надглоточного* и *подглоточного нервных узлов* и отходящих от них многочисленных нервов. Надглоточный и подглоточный нервные узлы соединены

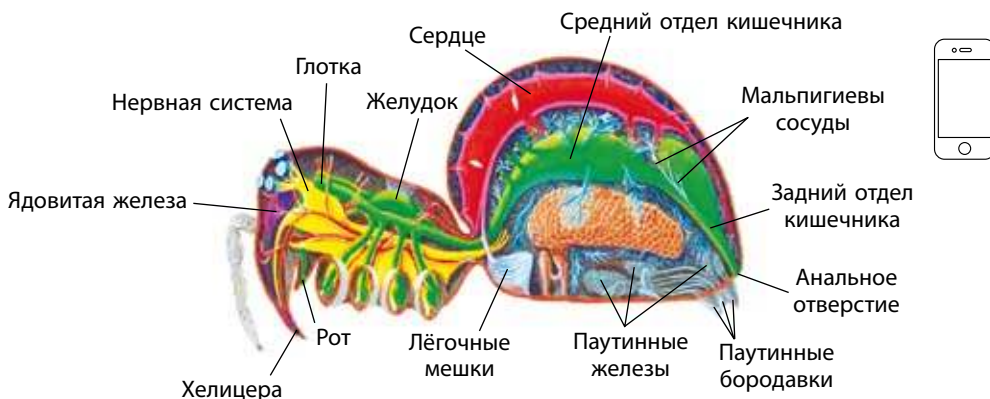


Рис. 50. Схема внутреннего строения паука

толстыми нервными тяжами, в результате чего образуется *окологлоточное нервное кольцо*.



Рис. 51. Прямое развитие пауков

У паука-крестовика есть органы осязания в виде чувствительных волосков на покровах тела, органы обоняния и орган, реагирующий на химические раздражения. Четыре пары простых глаз хорошо реагируют на подвижные объекты.

Размножение. Самка паука-крестовика крупнее самца. Оплодотворение внутреннее, самка откладывает яйца в специальный сплётённый из паутины кокон, который помещается в укромном месте. Весной из яиц выходят молодые паучки. Таким образом, для паукообразных характерно *прямое развитие* (рис. 51).

ВЫВОДЫ. Тело паукообразных состоит из слитой головогруды и обычно нерасчленённого брюшка. Передвигаются на четырёх парах ног. В основном наземные животные. У них нет усиков и сложных глаз. Пищеварительная система сквозная. Характерно внекишечное пищеварение. Органы выделения — мальпигиевы сосуды. Органы дыхания — лёгочные мешки и трахеи. Развитие прямое.



1. Назовите признаки внешнего строения паукообразных, отличающие их от других представителей членистоногих.
2. На примере паука-крестовика расскажите о его способе добывания пищи.
3. Дайте характеристику строения и деятельности основных систем органов паука.
4. Осенью довольно часто можно встретить в природе крупные сети паука-крестовика. Почему такие сети с их хозяевами легко обнаруживаются в конце лета и в начале осени, а не весной?

§ 20. Многообразие и значение паукообразных



Вспомните: 1. Какими особенностями внешнего строения обладают паукообразные? 2. Как изменилась сегментация тела паукообразных?

Многообразие паукообразных. Класс Паукообразные включает в себя ряд отрядов (*Скорпионы*, *Пауки*, *Клещи*), представители которых резко различаются по экологическим характеристикам и значению в природных сообществах.

Древние паукообразные — *скорпионы* (рис. 52). Это прямые потомки первых членистоногих — водяных ракоскорпионов. Скорпионы — крупные хищники (до 15 см длиной), напоминающие по внешнему виду речного рака. Скорпионы имеют клешневидную вторую пару ротовых конечностей. Брюшко вытянуто и подвижно, его задний членистый отдел заканчивается парой ядовитых желёз с жалом. В позе угрозы скорпион заносит его над головой и вонзает ядовитую иглу, расположенную на конце последнего сегмента брюшка, в тело жертвы, удерживая её клешнями. Питаясь насекомыми, скорпионы снижают численность вредителей. В свою очередь сами они служат пищей для мелких ящериц, птиц и млекопитающих.



Рис. 52. Африканский скорпион



Рис. 53. Паук-сенокосец

Очень часто по соседству с человеком живет интересный представитель паукообразных — *паук-сенокосец* (рис. 53). Это небольшие пауки, имеющие самые разнообразные формы тела. Их длина — от 2 до 10 мм. Окраска в основном тёмная, хотя встречаются виды, имеющие светлые тона. Сенокосцы имеют на головогрудь восемь ног. Длина ног различна у разных видов. У многих сенокосцев имеется пара чрезмерно длинных ног, которые приспособлены, как антенны, для осязания окружающих предметов, нахождения пищи, убегания от опасности. Ножки сенокосца легко отваливаются, если его схватит хищник, и продолжают шевелиться длительное время, отвлекая тем самым нападавшего хищника. Пауки-сенокосцы плетут ловчие сети, которые представляют собой беспорядочно-запутанные неровные паутины, и висят на них вверх ногами. Строят пауки свои паутины в тёмных влажных пещерах, на деревьях, под камнями и в различных постройках. Пауки-сенокосцы всеядны, кроме паучков,



мелких насекомых, клещей, они могут питаться растениями, грибами, живыми и мёртвыми животными.

➤ Некоторые виды пауков вырабатывают сильнодействующий яд. Так, укус *каракурта* (рис. 54) опасен для человека, лошади, крупного рогатого скота. Укус *тарантула* (рис. 55) очень болезненный и может вызвать у человека лихорадочное состояние. Самый крупный паук — *паук-птицеед* (рис. 56). Его длина достигает 15 см, и он способен нападать на мелких птиц и грызунов.



Рис. 54. Каракурт



Рис. 55. Южнорусский тарантул



Рис. 56. Паук-птицеед

Клещи — мелкие, в том числе микроскопические, наземные членистоногие. Для клещей характерно слияние всех отделов тела. Первые две пары конечностей у них видоизменены в колюще-сосущий хоботок. Клещи обитают в каждой климатической зоне и на всех континентах. Чаще всего они встречаются во влажных лесных оврагах, подлесках, зарослях у берегов ручьёв, подтопленных лугах, заросших тропинках, шерсти животных, тёмных складских помещениях с сельскохозяйственной продукцией. Отдельные виды приспособлены для жизни в морях и водоёмах с пресной водой. Некоторые клещи живут в домах и квартирах, к примеру пылевые клещи, мучные клещи.

Пылевой клещ (рис. 57) питается отшелушившимся эпидермисом. Обитает в скоплениях пыли, пуха или перьев. Является одной из причин возникновения заболеваний органов дыхания человека.

Мучной (амбарный) клещ (рис. 58) питается гниющими растительными остатками, мукой, зерном. В результате этого продукция засоряется отходами жизнедеятельности мучного клеща, что приводит к её загниванию и образованию плесени.

Чесоточный клещ (рис. 59) — паразит, вызывающий заразное заболевание человека — чесотку. Клещ проделывает в коже мельчайшие



Рис. 57. Пылевой клещ



Рис. 58. Мучной клещ



Рис. 59. Чесоточный клещ

ходы, питается кожным секретом и вызывает сильный зуд и покраснения.

Иксодовые клещи — это вид клещей, который паразитирует на диких и домашних животных, а также на человеке (рис. 60). Иксодовые клещи присасываются к коже своей жертвы. При кровососании они могут передать возбудителей таких тяжёлых заболеваний, как энцефалит, сыпной тиф. Местами обитания иксодовых клещей являются лиственные и смешанные леса, их опушки, овраги, долины рек, луга. Особенно много клещей концентрируется на лесных дорожках и тропах, поросших по обочинам травой. Здесь их может быть во много раз больше, чем в окружающем лесу.



Рис. 60. Иксодовый клещ

Меры борьбы с клещами. Для уничтожения и отпугивания клещей используются специальные химические препараты, которыми обрабатывают возможные места их обитания.

С целью профилактики распространения иксодовых клещей проводится ряд мероприятий в местах их возможного обитания: расчистка территории от опавшей листвы, сжигание мусора, выкашивание травы. Если возникает необходимость находиться в местах возможного обитания иксодовых клещей, следует использовать защитную одежду (например, комбинезон с плотно затянутыми манжетами и капюшоном, подшитым к воротнику). Через каждые 0,5–2 ч нужно осматривать одежду. Проводить осмотр лучше друг у друга, удаляя клещей с верхней одежды и открытых частей тела. Следует стараться не раздавить впившегося клеща, так как возможно заражение загрязнёнными пальцами через слизистые оболочки глаз, носа, рта. Впившегося клеща осторожно удаляют, пошатывая его (лучше пинцетом), для

предотвращения отрыва хоботка. Если хоботок всё же оторвался, его извлекают стерильной (например, прожжённой над пламенем спички) иглой. Место укуса нужно смазать спиртовым раствором йода, этиловым спиртом, одеколоном. Извлечённого клеща необходимо отправить на исследование, чтобы убедиться в отсутствии возбудителей заболеваний. Снятых с одежды клещей необходимо уничтожить, лучше всего сжечь.

ВЫВОДЫ. Среди пауков преобладают хищники, уничтожающие как вредных, так и полезных насекомых. Многие виды клещей паразитируют на растениях, животных и человеке. Вред клещей проявляется и в том, что они переносят возбудителей заболеваний человека, животных, растений.



1. Какие особенности внешнего строения имеют скорпионы? 2. Какой вред приносят пылевой и мучной клещи? 3. Среди паукообразных есть животные, с которыми имеет дело и агроном, и врач, и ветеринар. Какие это паукообразные? Почему к ним проявляют интерес люди разных специальностей? 4. Какие виды клещей могут паразитировать на теле человека? Как ими можно заразиться? 5. Какие методы борьбы с клещами вам известны? 6. Найдите в справочной литературе сведения о том, какие приборы и механизмы были созданы на основе строения пауков. 7. Засушенные для коллекции раки (речной рак, омар, краб) сохраняют свою форму тела. Засушенные пауки сморщиваются, уменьшаются в размерах. Как можно объяснить такое явление?



Тест: «Общая характеристика типа Членистоногие.
Классы: Ракообразные и Паукообразные».



Основные особенности паукообразных

1. Паукообразные — это восьминогие членистоногие.
2. Тело паукообразных чаще всего состоит из головогруды, несущей конечности, и брюшка, лишённого ног.
3. Среди паукообразных преобладают хищники.
4. Выделительная система — мальпигиевы сосуды.
5. Дыхание осуществляется видоизменёнными брюшными конечностями — лёгочными мешками, трахеями либо теми и другими вместе.

6. Кровеносная система незамкнутая.
7. Нервная система типичная для членистоногих. Хорошо развиты органы чувств: многочисленные простые глазки, органы вкуса, обоняния и осязания.
8. Раздельнополые животные. Развитие прямое.

Мои летние биологические исследования

Изучите значение паутины в жизни паука-крестовика

- ♦ Найдите в саду или в лесу паутину разного вида.
- ♦ Сделайте рисунки паутины и мест, в которых она расположена.
- ♦ Рассмотрите тело паука с помощью лупы. Почему паук передвигается по паутине, не попадая в неё?
- ♦ Сделайте из пластилина или другого материала модель паука. Основные части его тела изобразите как можно точнее.
- ♦ Занесите в свою тетрадь данные о местах обитания и внешнем виде пауков.



§ 21. Класс Насекомые. Внешнее строение майского жука

Вы узнаете: Основные признаки класса Насекомые. Особенности строения и размножения разных представителей класса. Образ жизни и разнообразие насекомых.



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

Распространение. Класс *Насекомые* охватывает около 3/4 всех видов животных. Насекомые освоили практически все регионы планеты. Их можно встретить на растениях и на земле, в воде и воздухе, в вечных льдах и жаркой пустыне, в горах и в тёмных пещерах. Паразитические насекомые могут обитать на животных других видов. Нет такого растения, которое бы не служило насекомым жилищем, кормом или укрытием.

Существует огромное количество насекомых, которые приносят пользу человеку, а также множество насекомых-вредителей. Некоторая часть насекомых находится под угрозой исчезновения, поскольку люди



Рис. 61. Моховой шмель и малый ночной павлиний глаз

Рис. 62. Траурница

разрушают их среду обитания. Например, в связи с осушением пойменных земель и другой сельскохозяйственной деятельностью человека, сокращается численность занесённых в Красную книгу Республики Беларусь *мохового шмеля* и *малого ночного павлиньего глаза* (рис. 61). С каждым годом сокращается численность широко распространённой ранее бабочки *траурницы* (рис. 62).

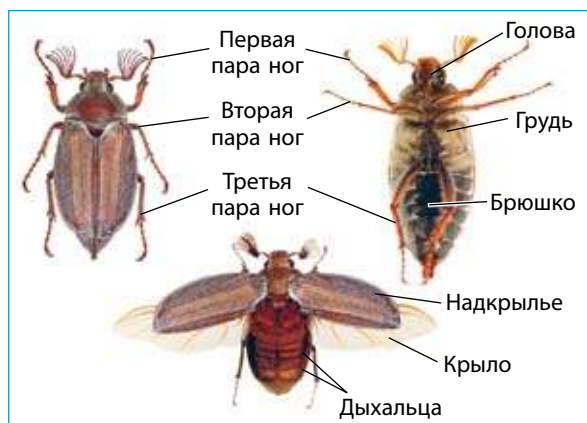


Рис. 63. Внешнее строение майского жука

Внешнее строение насекомых. От других членистоногих насекомые отличаются делением тела на три отдела (*голова*, *грудь* и *брюшко*) и наличием трёх пар ходильных конечностей. Изучим внешнее и внутреннее строение насекомых на примере *майского жука* (рис. 63). Это довольно крупный (до 3 см) светло-коричневый жук с характерными белыми треугольными пятнами по бокам брюшка. Он имеет жёсткие покровы — прочный наружный хитиновый скелет (кутикулу).

На голове у майского жука располагаются ротовые органы и органы чувств (рис. 64). Ротовой аппарат состоит из *верхней губы* в виде поперечной пластинки, двух пар *челюстей* (верхняя и нижняя) и *нижней губы*. На нижних челюстях и на нижней губе имеется по паре *щупиков*, которые служат органами осязания и вкуса. По бокам головы находится пара сложных фасеточных глаз. Впереди есть два

усика с несколькими расширенными пластинками на конце (пластинчатые усики). Они служат органом обоняния и у самца развиты сильнее, чем у самки.

Грудь майского жука состоит из трёх сегментов (передне-, средне- и заднегрудь). Каждый сегмент груди несёт пару членистых конечностей. На втором и третьем сегментах груди расположены крылья. Первая пара крыльев у майского жука видоизменена в *жёсткие надкрылья*, которые закрывают сверху почти всю грудь и брюшко. Надкрылья защищают *перепончатые крылья* и мягкое брюшко. Жёсткие надкрылья — характерный признак жуков. Перед полётом жук приподнимает и отводит в сторону надкрылья, расправляет перепончатые крылья и взлетает.

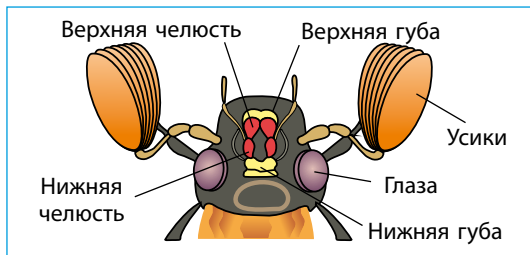


Рис. 64. Строение головы майского жука

➤ Среди насекомых встречается много бескрылых форм. Есть виды, которые произошли от древних первично бескрылых насекомых (например, ногохвостки, щетинкохвостки). У других видов крылья утрачены в связи с переходом к паразитическому образу жизни (блохи, вши, пухоеды).

Брюшко жука состоит из 8 сегментов и неподвижно соединено с грудью. По краю спинной стороны брюшка на каждом сегменте видны маленькие отверстия — *дыхальца*.

ВЫВОДЫ. Тело насекомых состоит из головы, груди и брюшка. На голове имеется одна пара усиков и сложные глаза. На груди расположено три пары ног. Большинство насекомых во взрослом состоянии имеют крылья.



1. Назовите общие черты внешнего строения насекомых.
2. Опишите внешнее строение майского жука.
3. Какую функцию выполняют надкрылья майского жука?
4. У речного рака и паука-крестовика голова соединена с грудью в головогрудь, а у майского жука сохранена подвижность головы. Как это отразилось на качестве жизни насекомого?
5. Какое значение имеет полёт в жизни насекомого?
6. Как вы думаете, почему именно насекомые — самый многочисленный по количеству видов класс среди животных?

§ 22. Внутреннее строение майского жука



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



Рис. 65. Схема внутреннего строения самки майского жука

Пищеварительная система.

Майский жук питается листьями деревьев и кустарников. С помощью челюстей он отгрызает от листа небольшие кусочки, измельчает их и проглатывает. Пища попадает в *пищевод* и *желудок* (рис. 65). В желудке есть хитиновые зубцы, которыми пища перетирается. Окончательное переваривание и всасывание питательных веществ происходит в *кишечнике*. Непереваренные остатки пищи выводятся наружу через анальное отверстие.

Дыхательная система майского жука начинается *дыхальцами*, о которых было сказано в предыдущем параграфе. От дыхалец отходит густая сеть разветвлённых трубочек — *трахей*. По ним воздух поступает ко всем внутренним органам и тканям.

Кровеносная система незамкнутая. На спинной стороне жука расположено *сердце*, которое выглядит как длинная мускулистая трубка с отверстиями по бокам. Кровь движется не только по сосудам, но и в полости тела, омывая органы и передавая им питательные вещества. Кровь не участвует в газообмене — переносе кислорода и углекислого газа, так как эту функцию выполняют трахеи.

Выделительная система майского жука представлена *мальпигиевыми сосудами*, которые открываются в кишечник. Продукты обмена отфильтровываются стенками мальпигиевых сосудов из полости тела. Внутри сосудов вода всасывается обратно и продукты обмена кристаллизуются. Образовавшиеся кристаллы попадают в кишечник и вместе с непереваренными остатками пищи выводятся наружу.

Половая система. Майские жуки, как и большинство насекомых, — раздельнополые животные. Половая система самок состоит из

двух *яичников* (здесь происходит образование *яйцеклеток*) и *яйцево-дов*. У самца имеются два *семенника*, два *семяпровода* и *семяизвергательный канал*. Оплодотворение внутреннее.

Нервная система состоит из *окологлоточного нервного кольца* с хорошо развитым надглоточным ганглием и *брюшной нервной цепочки*. Такое строение нервной системы приводит к более слаженной работе органов и более сложной форме поведения насекомых.

Поведение насекомых. Самая простая форма поведения — двигательная реакция относительно источника раздражений. Она может быть *положительной* (движение происходит к источнику раздражения) и *отрицательной* (движение происходит от раздражителя). Например, утром или вечером мухи и другие насекомые сидят на освещённых солнцем местах, прогревая своё тело, — это положительная реакция на тепло. Когда солнце сильно припекает, насекомые прячутся в тени — это отрицательная реакция на тепло.

Положительный рефлекс на свет отмечается у пчелы и отрицательный — у жукелицы. Это примеры *врождённых рефлексов* насекомых. Некоторым насекомым свойственны *инстинкты* — цепочка последовательных рефлексов. Для насекомых характерны защитные или оборонительные инстинкты (замирание или выделение пахучих или ядовитых веществ при опасности), инстинкт сохранения вида (поиск особей противоположного пола, забота о потомстве).

У насекомых существуют различные средства общения, которые помогают обмениваться информацией: звуковые и световые сигналы, выделение биологически активных веществ, двигательные реакции. Они присущи прежде всего насекомым, которые живут большими группами или семьями (пчёлы, муравьи, осы) (рис. 66). Таких насекомых называют общественными.



Рис. 66. Передача информации муравьями

ВЫВОДЫ. Пищеварительная система у насекомых сквозная. Выделительная система представлена мальпигиевыми сосудами. Дышат с помощью трахей. Кровеносная система незамкнутая, сердце в виде мускулистой трубки с отверстиями по бокам. Насекомые — раздельнополые животные. Для насекомых характерны сложные формы поведения.



1. Как устроены пищеварительная и дыхательная система насекомых? 2. Почему кровеносная система насекомого не участвует в транспорте газов по организму?
3. Что такое инстинкт? Приведите примеры инстинктивного поведения насекомых.
4. Самый большой жук — дровосек-титан. Его длина достигает 22 см. Какие особенности строения мешают насекомым достигать ещё больших размеров?

§ 23. Размножение и типы развития насекомых



Вспомните: 1. Какие виды размножения вы знаете? 2. Какую роль в жизни животного играет размножение?

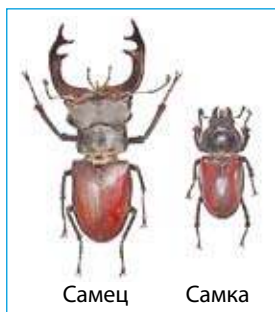


Рис. 67. Половой диморфизм

Насекомые — преимущественно раздельнополые животные. У многих видов самцы и самки отличаются особенностями строения, размерами или окраской, то есть им присущ половой диморфизм. Например, самцы жука-олени имеют удлинённые верхние челюсти, так называемые рога (рис. 67). В период спаривания они состязаются за самок: один самец пытается схватить другого «рогами» и сбросить с дерева (рис. 68). Побеждённый самец улетает.

Оплодотворение у насекомых чаще всего внутреннее. Самки откладывают оплодотворённые яйца (рис. 69), реже — рожают живых личинок. Яйца покрыты плотной оболочкой и содержат внутри большой запас питательных веществ (желток). В некоторых случаях кладка яиц покрывается различными защитными образованиями. Например, самки разных видов бабочек защищают кладку ядовитыми волосками со своего брюшка.



Рис. 68. Половое поведение



Рис. 69. Самка божьей коровки откладывает яйца

У некоторых насекомых наблюдают размножение путём откладки неоплодотворённых яиц. Например, самцы *медоносной пчелы* развиваются только из неоплодотворённых яиц.

Развитие насекомых. Практически у всех насекомых развитие *непрямое*. Это значит, что в процессе индивидуального развития каждое насекомое проходит ряд существенных перестроек организма. Такое преобразование организма в ходе его развития получило название **метаморфоза**. У разных групп насекомых метаморфоз может происходить с полным или неполным превращением (рис. 70). При развитии **с неполным превращением** из *яйца* появляется *личинка*, по внешнему строению напоминающая взрослую особь. Такая личинка питается, линяет, растёт и развивается. После последней линьки личинка превращается во *взрослую особь*. Развитие с неполным превращением характерно, например, для стрекоз, клопов и кузнечиков.

Жуки, бабочки, мухи, осы, блохи развиваются **с полным превращением**. *Личинки* таких насекомых значительно отличаются внешне от взрослых особей. У них часто 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

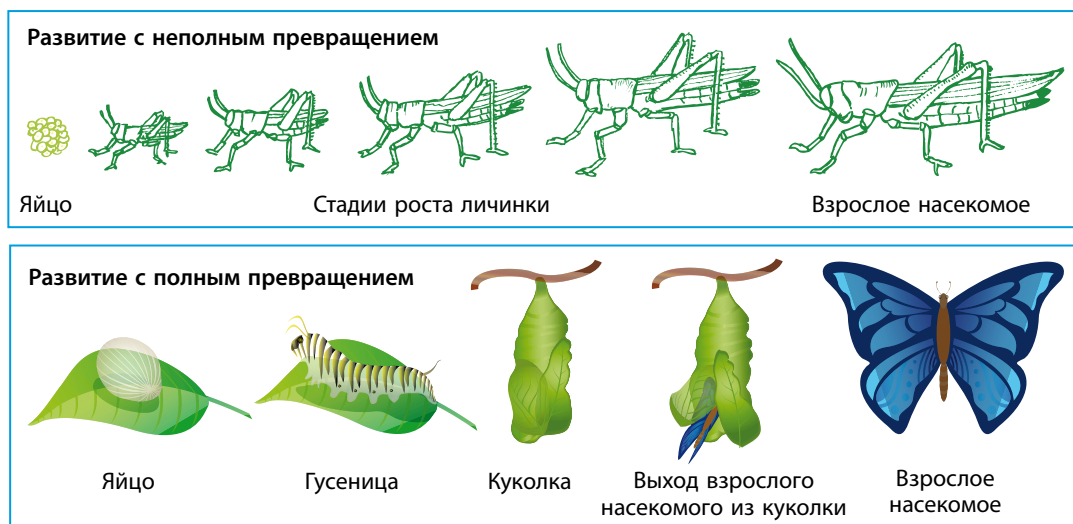


Рис. 70. Развитие насекомых

насекомых, развивающихся с полным превращением, интенсивно питается, линяет и растёт. Через несколько линек она окукливается. Животное на стадии *куколки* не питается и обычно неподвижно. У него происходит почти полная перестройка организма, и взрослое насекомое, которое выходит из куколки, значительно отличается от личинки. Стадия куколки имеет продолжительность от 6–10 дней (у некоторых мух) до нескольких месяцев. Эта стадия очень важна в жизни насекомых, поскольку насекомые в состоянии куколки не питаются, что обеспечивает переживание неблагоприятных периодов (например, многие виды бабочек зимуют именно на этой стадии развития). Таким образом, у насекомых, развивающихся с полным превращением, четыре стадии развития: *яйцо*, *личинка*, *куколка*, *взрослое насекомое*.

➤ 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 объедают корни злаков и других травянистых растений. Зиму личинки опять проводят в глубине почвы. Следующим летом (третий год развития) выросшие личинки объедают корни кустарников и деревьев. Молодые деревца от этого могут засохнуть. Перезимовав третий раз, личинки в конце весны углубляются в почву и превращаются в куколок. К осени из куколок выходят жуки и остаются зимовать в земле (рис. 71). Только следующей весной, на пятый год развития, они выбираются на поверхность. Массовый лёт майского жука бывает не каждый год.



Рис. 71. Развитие майского жука

ВЫВОДЫ. В жизни любого насекомого можно выделить два периода. Личиночный период — это время роста, развития и усиленного питания. Жизнь взрослого насекомого — время размножения и расселения. Развитие насекомых может проходить с полным и неполным метаморфозом. Насекомые с неполным превращением в своём развитии проходят три стадии: яйцо, личинка и взрослое насекомое. Насекомые с полным превращением проходят четыре стадии развития: яйцо, личинка, куколка и взрослое насекомое.



1. Как происходит развитие насекомых с неполным превращением? 2. Какие стадии развития проходят насекомые при полном превращении? 3. Какое значение имеет личиночная стадия развития насекомых? 4. Подумайте и назовите, какие вы видите преимущества и недостатки в развитии насекомых с полным и неполным превращением. 5. Насекомые некоторых видов, например бабочка тутового шелкопряда, во взрослом состоянии не питаются. У них не развиты ротовые органы. Как же живут эти насекомые, не питаясь?

§ 24. Насекомые с неполным превращением



Вспомните: Как происходит развитие насекомых с неполным превращением?

Отряд **Стрекозы**. Стрекозы имеют характерный узнаваемый внешний вид (рис. 72). В их строении выделяются: стройное удлинённое обтекаемое тело (брюшко), крупная голова, грудь, крылья. Среда обитания стрекоз — заболоченные места и болота, берега водоёмов.

Голова насекомых подвижно соединена с грудью, что даёт ей возможность поворачиваться вокруг своей оси на 180°. Кроме двух сложных глаз, у стрекозы есть три простых глаза, которые расположены треугольником. Благодаря такому количеству глаз, стрекозы способны заметить жертву на расстоянии до 8 м. Рот насекомого имеет зазубренные челюсти, поскольку стрекозы — прожорливые хищники.

Стрекоза имеет две пары крыльев. Крылья состоят из двух тонких слоёв хитина и пронизаны сложной системой жилок. Брюшко



Рис. 72. Стрекоза обыкновенная

у стрекоз вытянутое и тонкое, округлой формы, у некоторых видов оно может быть плоским и широким.

➤ Развитие стрекоз тесно связано с водой. Самка откладывает в воду оплодотворённые яйца. Из яйца стрекозы появляется личинка — наяда, продолжающая развиваться под водой. Дышит наяда стрекозы при помощи своеобразных жабр, расположенных в задней кишке. Для снабжения организма кислородом личинки постоянно засасывают в неё воду через анальное отверстие. Личинка — хищник, плавать она не может, поэтому ползает по дну. Во время роста у личинки начинают отрастать крылья. Последняя линька происходит уже на суше, и спустя час стрекоза готова к своему первому полёту. Продолжительность жизни стрекоз от 2 до 10 месяцев.

Значение стрекоз. Как личинки, так и взрослые особи обладают большой прожорливостью и уничтожают вредных для человека насекомых. Стрекозы едят комаров, чем приносят большую пользу для людей и животных. На африканском континенте эти длиннокрылые насекомые поедают мух цеце. Кроме того, они сами становятся частью пищевой цепочки рыб и птиц.

Отряд Прямокрылые. Такое название эти насекомые получили потому, что их передние крылья длинные и прямые (*саранча, кузнечики, сверчки, медведки*) (рис. 73). В настоящее время насчитывается около 20 тыс. видов прямокрылых. Наибольшим разнообразием этот отряд отличается в тропическом и субтропическом поясах. Это роющие или прыгающие насекомые, которые питаются преимущественно растительной или смешанной пищей, иногда встречаются хищники.

Длина тела взрослого насекомого составляет от 2 до 150 мм. Ротовые органы с развитыми челюстями. Усики могут быть длиннее или короче тела. Характерно наличие двух пар крыльев. Передние крылья длинные и узкие, часто преобразованы в надкрылья,



Азиатская саранча



Сверчок полевой



Кузнечик зелёный



Медведка

Рис. 73. Прямокрылые

а задние — широкие и перепончатые, веерообразно складываются под плотными надкрыльями. Задние крылья обычно яркого насыщенного цвета. У некоторых представителей отряда крылья недоразвиты или вовсе отсутствуют.

Характерной особенностью всех прямокрылых является способность издавать и воспринимать звуковые волны с помощью органов стрекотания и слуха. Орган слуха, например, у саранчи расположен на первом сегменте брюшка, а у кузнечиков и сверчков — на голених передних ног. Аппарат для воспроизведения звука находится на надкрыльях и бёдрах задних ног. У большинства видов эти органы имеются только у самцов, реже у самок. Стрекотание является своеобразным призывом самцами самок в период полового размножения. На конце брюшка у самок находится яйцеклад.

Значение прямокрылых. Многие прямокрылые являются вредителями сельскохозяйственных культур, например марокканская, пустынная и перелётная саранча. Стаи саранчи развивают большую скорость и способны преодолевать за сутки расстояние до 100 км. Огромный вред наносят культурным растениям и одиночные виды саранчи, такие как сибирская кобылка и итальянский прус. Живущие в почве медведки имеют мощные роющие передние конечности. Роясь в земле на огородах, они подгрызают подземные части растений, повреждают их корни, чем наносят большой вред сельскому хозяйству.

Отряд **Клопы** — довольно многочисленная группа насекомых, насчитывающая около 35 тыс. видов. Широко распространены в различных регионах планеты. Особенного разнообразия и численности данная группа достигает в тропических областях. Большинство клопов обитают на суше (*клоп-солдатик*, *итальянский клоп*, *ягодный щитник*) (рис. 74). Эти насекомые открыто живут на различных частях растений, иногда в почве, лесной подстилке. Их пищей являются



Итальянский клоп



Клоп-солдатик



Клоп-гладыш



Ягодный щитник

Рис. 74. Клопы

растительные соки. Среди клопов есть немало паразитических видов, хозяевами которых являются теплокровные животные и человек (например, постельный клоп). Редкие виды клопов обитают в водной среде: *ладыши*, *водомерки* и *водяные скорпионы*. Это преимущественно хищные насекомые.

У клопов имеется две пары крыльев, которые в состоянии покоя плоско сложены и прикрывают брюшко сверху. Передние (надкрылья) — плотные и кожистые у места прикрепления к телу, одновременно тонкие и перепончатые по краям. У отдельных видов надкрылья чрезмерно укорочены. Важной особенностью всех клопов является наличие кожных пахучих желёз. Выделения этих желёз имеют специфический запах, неприятный для людей.

Значение клопов. Взрослые насекомые и личинки, питаясь соком растений, повреждают их листья и стебли. В результате этого развитие и рост растения замедляются и оно может погибнуть. Поражая сельскохозяйственные культуры, клопы снижают их урожайность. Некоторые клопы являются паразитами и питаются кровью, тем самым они могут переносить возбудителей различных инфекций. Хищные клопы приносят пользу, сокращая количество вредных насекомых.

Численность некоторых представителей рассмотренных отрядов насекомых постоянно снижается, и они требуют охраны. В Красную книгу Республики Беларусь занесено 27 видов стрекоз, 3 вида прямокрылых, один вид клопов.

ВЫВОДЫ. Представители стрекоз, как личинки, так и взрослые особи, обладают большой прожорливостью и уничтожают вредных для человека насекомых. Прямокрылые — роющие или прыгающие насекомые, питающиеся преимущественно растительной или смешанной пищей, иногда встречаются хищники, питающиеся животной пищей. Клопы-паразиты питаются кровью.



1. Опишите внешнее строение стрекозы.
2. Как происходит развитие стрекоз?
3. Какую роль играют стрекозы в природе?
4. Назовите особенности строения прямокрылых.
5. Где находятся органы стрекотания и слуха прямокрылых?
6. Назовите отличительные признаки клопов.
7. Сравните строение крыльев клопов, стрекоз и прямокрылых.

§ 25. Насекомые с полным превращением



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

Большинству видов насекомых свойственно развитие с полным превращением. К этой группе относятся многие отряды.

Отряд **Жесткокрылые**, или **Жуки**. Это самая большая группа насекомых, насчитывающая около 400 тыс. видов. Жуки живут в наземно-воздушной среде (на растениях, поверхности земли, в почве) и в воде (*плавунец окаймлённый*). Среди жесткокрылых встречаются хищники (*зернистая жужелица*, *семиточечная божья коровка*) и растительноядные (*майский жук*, *колорадский жук*, *золотистая бронзовка*, *жук-носорог*) (рис. 75). В числе последних есть виды, питающиеся листвой, потребители корней, цветов и пыльцы, древесины и коры, плодов либо семян. Большие биологические группы составляют жуки, питающиеся грибами, а также виды, питающиеся гниющими и разлагающимися животными и растительными останками. Это в своём роде



Жук-носорог



Зернистая жужелица



Золотистая бронзовка



Божья коровка



Плавунец окаймлённый



Колорадский жук

Рис. 75. Многообразие жуков



Рис. 76. Жук-могильщик
и жук-навозник



Павлиний глаз



Адмирал



Кравивница



Лимонница

Рис. 77. Дневные бабочки

санитары природы (*жук-могильщик*, *жук-навозник*) (рис. 76).

У всех жуков передние крылья превращены в жёсткие надкрылья. Задние перепончатые крылья служат для полёта, а в покое складываются под надкрылья.

Отряд *Чешуекрылые*, или *Бабочки*, широко распространён во всех странах, начиная с самых холодных, но особенно многочисленен в тропиках. Бабочки отличаются от других насекомых следующими признаками: ротовые органы имеют вид тонкого свёртывающегося хоботка, служащего для всасывания жидкой пищи; крылья покрыты чешуйками.

Чешуекрылые условно подразделяется на две большие группы: дневные и ночные бабочки. Дневные чешуекрылые характеризуются дневным образом жизни, у них на голове есть булабовидные антенны, а широкие крылья во время отдыха поднимаются над телом вверх (рис. 77). Ночные бабочки активны в вечерние и ночные часы. Антенны у них нитевидной или перистой формы. Ночные бабочки в покое держат крылья либо плашмя, либо складывают их над телом в виде крыши или домиком (рис. 78).

Значение бабочек. Бабочки играют существенную роль в жизни растений. Взрослые особи — опылители цветковых растений. Некоторые виды бабочек (*коконопряды, совки, пяденицы, листовёртки*), гусеницы которых питаются листьями и хвоей, могут давать вспышки массового размножения, нанося большой вред деревьям, иногда даже приводят к их гибели.

Отряд **Перепончатокрылые** объединяет более 300 тыс. видов насекомых, таких как *шмели, осы, пчёлы, муравьи* (рис. 79). Перепончатокрылые обитают повсеместно: в наземно-воздушной, почвенной и водной средах и даже в теле других живых организмов.

Перепончатокрылые имеют две пары прозрачных перепончатых крыльев. Передние крылья крупнее задних. Бывают также и бескрылые представители этой группы, например рабочие муравьи. Среди перепончатокрылых есть паразитические насекомые (например, *наездники*) (рис. 80), самки которых откладывают яйца в тела гусениц, куколок или в яйца других насекомых.

Значение перепончатокрылых в природе не однозначно. С одной стороны, многие из перепончатокрылых являются вредителями сельского и лесного хозяйства (например, гусеницы



Красная лента



Бражник

Рис. 78. Ночные бабочки



Медоносная пчела



Шмель каменный



Оса обыкновенная



Лесной муравей

Рис. 79. Разнообразие перепончатокрылых



Рис. 80. Наездник откладывает яйца



Рис. 81. Двукрылые

➤ Цикл развития комнатной мухи характерен для всех двукрылых. После оплодотворения самка разыскивает места скопления разлагающихся органических веществ (навозные или мусорные кучи, гниющие остатки животных). Там она откладывает более ста узких беловатых яиц около 1 мм длиной. Вылупившиеся из них червеобразные личинки жадно питаются и быстро растут. Личиночная стадия длится 3–5 суток. Затем личинка окукливается. Оболочка куколки имеет бурый цвет. Через несколько дней из куколки выходит взрослое насекомое (рис. 82).

пилильщиков поражают листья и плоды многих растений), некоторые из них портят постройки (например, муравьи). С другой стороны, перепончатокрылые играют очень важную роль в процессе опыления растений.

Полезность перепончатокрылых заключается в том, что они дают человеку уникальные вещества (мёд, воск), а также истребляют вредных насекомых и их личинок (*наездники*). Жалящие насекомые (*осы, шмели*) могут причинить вред здоровью человека.

Отряд *Двукрылые* насчитывает свыше 100 тыс. видов. Всем известны такие представители данной обширной группы, как *оводы, мухи, комары, слепни* (рис. 81). Эти насекомые широко распространены на Земле от тундры до тропических пустынь.

Размеры взрослых насекомых составляют от 2 мм до 5 см. Голова имеет округлую форму, по обеим сторонам которой расположены большие фасеточные глаза. Хорошо развита только передняя пара перепончатых крыльев. Задняя пара превращена в булавовидные *жужжальца* — органы равновесия. У паразитических форм крылья редуцированы.



Рис. 82. Цикл развития мухи

Значение двукрылых. Многие виды данного отряда являются переносчиками инфекционных заболеваний человека (*мухи, комары, москиты*) и сельскохозяйственных животных (*жигалки, слепни*). Личинки некоторых видов наносят вред растениям, а также могут паразитировать в организме человека или домашних животных (личинки овода). Многие насекомые из данной группы приносят пользу, выступая опылителями растений и почвообразователями. Некоторые уничтожают вредителей сельскохозяйственных культур.

ВЫВОДЫ. Насекомые с полным превращением (жесткокрылые, чешуекрылые, двукрылые, перепончатокрылые) заселили все среды жизни. Для этих насекомых характерно сложное поведение.



1. Перечислите известных вам представителей жесткокрылых. Какие у них общие черты строения? 2. Почему большинство дневных бабочек имеют яркую окраску, а в окраске ночных бабочек преобладают серые тона? 3. Охарактеризуйте значение представителей отрядов Жуков, Бабочек, Двукрылых и Перепончатокрылых. 4. Майский жук, водяной скорпион, стрекоза, комнатная муха, медоносная пчела, шмель, комар, овод. У каких из названных насекомых одна пара крыльев, а у каких — две пары? Отсутствие второй пары крыльев у этих насекомых — явление первичное или вторичное? 5. Там, где встречаются шмели, клевер даёт хороший урожай семян. Какая существует связь между урожаем семян клевера и шмелями? Имеется ли такая связь между клевером и пчёлами? Ответ поясните. 6. У дневных бабочек усики тонкие, длинные, на конце утолщены. У сумеречных и ночных бабочек усики перистые. Как можно объяснить различия в строении усиков бабочек?

§ 26. Насекомые — вредители растений



Вспомните: Представители каких ранее изученных типов животных наносят вред растениям?

Наибольший вред наносят насекомые-вредители сельскохозяйственным растениям и лесному хозяйству. Они могут оказывать губительное влияние на различные части растений: листья, почки, стволы, корни, плоды и семена. Это приводит к нарушению нормального развития растений, угнетению их роста, отмиранию частей и даже гибели всего растения.

Насекомых, питающихся листьями растений, великое множество. К ним относятся представители различных отрядов. Листовой, например, питаются личинки бабочек, перепончатокрылых (*пилильщиков*), жуков-листоедов и многие другие насекомые. При массовом размножении насекомые способны практически полностью уничтожить листья на растении. В таких случаях растение, как правило, погибает. За относительно короткое время вредители могут распространиться на большие площади, нанося растениям большой вред.

Много насекомых-вредителей обитает и на стволах деревьев. Это представители и жесткокрылых (*златки, короеды, долгоносики, усачи*), и перепончатокрылых (*рогохвосты*), и бабочек (*бабочки стеклянницы, древоточцы*). Питаясь древесиной, личинки этих вредителей прогрызают в ветках и стволах деревьев ходы разнообразной конфигурации. Это приводит к усыханию ветвей или всего дерева, поражению древесных тканей.

Насекомые, обитающие в почве, и их личинки, питающиеся подземными частями растений, также наносят вред. Особую опасность представляют личинки жуков (например, *майского жука*), проволочников и других насекомых.

Многие насекомые, питаясь различными частями культурных растений, снижают урожайность. Они составляют группу насекомых — вредителей сельскохозяйственных растений. Изучив особенности строения и образа жизни представителей этой группы, можно подобрать способы борьбы с ними.

Гусеницы *лугового мотылька* (рис. 83) уничтожают посевы сахарной свёклы, подсолнечника, томатов, хлопчатника.



Рис. 83. Луговой мотылёк

Очень опасным вредителем является *азиатская саранча* (см. рис. 73). Саранча способна плодиться в огромных количествах. После её нашествия на полях остаётся голая земля с остатками растений. Основные места размножения саранчи — тростниковые заросли крупных южных рек. Численность саранчи периодически (раз в несколько лет) резко увеличивается, и она стаями перелетает на большие расстояния.

Тли — это насекомые, которые высасывают сок растений и таким образом угнетают их развитие. Тли могут переносить вирусы, вызывающие болезни растений.

Медведка (см. рис. 73) питается подземными частями растений. Самка на глубине 20–30 см прокладывает многочисленные ходы, делает гнездо и откладывает яйца.

Опасным вредителем является *колорадский жук* (см. рис. 75). Вместе с картофелем завезённый из Америки, он (при отсутствии естественных врагов) очень быстро расселился на всей Евразии. В течение лета развивается два-три поколения жуков. Потомство одного колорадского жука за лето способно повредить несколько десятков тысяч кустов картофеля.

Большой вред садовым деревьям и сосновым посадкам наносят *майские жуки*. Их прожорливые личинки подтачивают корни деревьев. Взрослые жуки питаются листьями и цветами сливы, черешни и других садовых деревьев.

Клоп-черепашка (рис. 84) прокалывает хоботком ещё не созревшие зёрна и высасывает их содержимое, из-за чего семена теряют всхожесть, а мука приобретает горький вкус.

Повсеместно встречается *капустная совка* (рис. 85). Её гусеницы выедают отдельные участки листьев капусты, свёклы, салата.

Личинки *капустной мухи* (рис. 86) наносят вред многим крестоцветным. У капусты они повреждают корни и кочерыжки, выгрызая характерные внутренние ходы. Такие растения задерживаются в росте или погибают.

Борьба с насекомыми-вредителями. Изучение биологии насекомых-вредителей позволило выработать следующие методы борьбы с ними: *механические (физические), химические, агротехнические и биологические*.

К *физическим* методам относятся сбор гусениц или яиц насекомых и ловля наземных насекомых с помощью вырытых в грунте ловчих канавок.



Рис. 84. Клоп-черепашка



Рис. 85. Капустная совка



Рис. 86. Капустная муха

Химический метод борьбы с насекомыми-вредителями предполагает обработку растений различными ядохимикатами.

При *агротехническом* методе практикуются посев и посадка растений с таким расчётом, чтобы они успели окрепнуть ко времени появления вредителей; тщательная уборка полей (она лишает пищи личинок вредных насекомых); уничтожение некоторых сорных растений, на которых насекомые размножаются.

Наиболее безопасный и эффективный способ борьбы с вредными насекомыми — *биологический*. Он заключается в использовании естественных врагов насекомых — паразитов (например, *наездников*) и хищников (например, *божьих коровок*, *муравьёв*). Большую помощь в борьбе с насекомыми-вредителями оказывают насекомоядные птицы. Поэтому для привлечения птиц в садах специально развешивают искусственные гнёздовья.

ВЫВОДЫ. Вредителями растений являются многие виды насекомых. Они могут поражать различные части растений. Для борьбы с насекомыми-вредителями используются различные методы: агротехнические, биологические, механические и химические.



1. Какие насекомые могут нанести вред растениям? 2. Какие части растений могут повреждаться насекомыми? 3. Можно ли считать размножение насекомых-вредителей серьёзной проблемой лесного и сельского хозяйства? 4. Какие, по вашему мнению, средства борьбы с насекомыми-вредителями наиболее эффективны и почему? 5. Медведки, подобно кроту, делают в почве норы. Какие особенности строения конечностей способствуют роющей деятельности этого насекомого?

§ 27. Насекомые — переносчики заболеваний, паразиты человека и животных



Вспомните: 1. Каких паразитов человека и животных вы знаете? 2. Как происходит заражение человека аскаридой?

Некоторые насекомые (мухи, комары и др.) могут являться переносчиками возбудителей опасных болезней человека и животных, распространителями гельминтов, а также паразитировать у человека и животных.

Комнатные мухи живут рядом с человеком повсюду — в доме, на фермах и на помойках. На своих лапках и теле они могут переносить яйца аскарид и возбудителей таких опасных болезней, как дизентерия, брюшной тиф, холера. *Африканская муха цеце* переносит трипаному — возбудителя смертельно опасной для человека сонной болезни. *Муха осенняя жигалка* может переносить возбудителей такого заболевания, как сибирская язва.

Комары способны передавать такие заболевания, как комариные энцефалиты. Похожий на комара обыкновенного *малярийный комар* (рис. 87) переносит возбудителя малярии — малярийного плазмодия.

Не только люди, но и животные страдают от кровососущих насекомых. Сельскохозяйственным животным вредят *слепни* и *оводы*. Они мучают домашний скот своими укусами и вызывают их потерю в массе. Там, где много кровососов, удои молока у коров падают. Есть насекомые, откладывающие личинки под кожу млекопитающих. Личинки овода, паразитирующие под кожей скота, вызывают воспаление и делают кожу непригодной к использованию в кожевенной промышленности.

Чёрные тараканы и *прусаки* (рис. 88) загрязняют и портят своими экскрементами продукты питания. На лапках и покровах тела тараканы могут переносить различные болезнетворные микроорганизмы и яйца глистов. Выделения тараканов часто вызывают аллергию у людей.

К вредным для человека кровососущим насекомым относятся некоторые вши, например *платяная вошь* (рис. 89). Вши — мелкие бескрылые насекомые с уплощённым телом, небольшой головой, короткими усиками. Ноги у вшей имеют особые коготки, при помощи которых насекомые прикрепляются к волосам



Рис. 87. Малярийный комар



Рис. 88. Тараканы



Рис. 89. Платяная вошь



Рис. 90. Блоха

человека, шерсти млекопитающих, перьям птиц. Вши могут являться переносчиками сыпного и возвратного тифа.

Блохи — это бескрылые кровососущие насекомые длиной до 5 мм (рис. 90). Их гладкое тело сплющено с боков. Такая форма тела приспособлена к обитанию в шерсти зверей и в перьях птиц. Голова и грудь у блох маленькие, а брюшко крупное. Задние ноги прыгательные. Блохи могут передавать человеку таких возбудителей болезней, как чума, туляремия, сыпной тиф.

Чтобы избежать случаев заражения человека и животных, необходимо бороться с переносчиками возбудителей заболеваний. Для предупреждения распространения малярии уничтожают места выплода комаров — осушают заболоченные водоёмы, разводят в прудах рыб, поедающих водных личинок и куколок комаров. Снижению роста кишечных инфекций способствует борьба с мухами и другими насекомыми, живущими рядом с человеком. Большую роль в профилактике заболеваний, возбудителей которых переносят насекомые, играет соблюдение правил гигиены. Следует регулярно проводить влажную уборку жилых помещений, мыть овощи и фрукты перед их употреблением в пищу, соблюдать личную гигиену.

ВЫВОДЫ. Среди насекомых есть кровососы, питающиеся кровью животных и человека, а также распространители заболеваний, паразиты. Соблюдение правил личной гигиены — один из способов обезопасить себя от паразитических насекомых.



1. Какие насекомые являются переносчиками инфекционных заболеваний?
2. Назовите отличительные признаки паразитических насекомых от свободноживущих.
3. Как происходит заражение животных и человека паразитическими насекомыми?
4. Какие меры профилактики заражения паразитическими насекомыми вы знаете?
5. Медоносную пчелу относят к домашним животным, а рыжего таракана или платяную моль — нет. Как можно объяснить это, если рыжий таракан и платяная моль живут в домах человека, а пчёлы — на пасеках?

§ 28. Использование насекомых человеком



Вспомните: 1. Каких насекомых, живущих большими группами или семьями, вы знаете? 2. Приведите примеры рефлексов и инстинктов насекомых.

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

Пчеловодство. *Медоносная пчела* — один из основных опылителей цветковых растений. Крупная семья пчёл насчитывает до 100 тыс. особей, которые живут в улье. В улье большинство насекомых — *рабочие пчёлы* (рис. 91). Это бесплодные самки, у которых видоизменённый яйцеклад служит *жалом*. Они чистят улей, собирают нектар, ухаживают за маткой и личинками, охраняют улей от врагов. Живут они один тёплый сезон (менее года). В пчелиной семье главная пчела — *матка*, которая откладывает яйца — до 2 тыс. в сутки. Матка крупнее рабочих пчёл. Живёт она около пяти лет. Весной в пчелиной семье появляются несколько десятков самцов, которых называют *трутнями*. Трутни развиваются из неоплодотворённых яиц, а рабочие пчёлы и матка — из оплодотворённых. Никакого участия в работе пчелиной семьи трутни не принимают, а основная их задача — оплодотворение матки. Осенью рабочие пчелы изгоняют трутней из улья, и они погибают.

Вся забота об улье лежит на рабочих пчёлах. На протяжении жизни, взрослея, каждая рабочая пчела меняет несколько «профессий». Она строит соты, чистит ячейки, кормит личинок, принимает корм у прилетающих пчёл и распределяет его, вентилирует улей, охраняет его и, наконец, начинает вылетать из улья за нектаром. Пчёлы общаются между собой так же, как и муравьи, — при помощи прикосновений и выделяемых веществ.

На нижней стороне брюшка рабочей пчелы находятся особые железы, которые выделяют *воск*. Из него пчёлы, благодаря сложным инстинктам, строят *соты*. На задних ногах пчёл имеются участки, окружённые длинными хитиновыми волосками, — *корзиночки*. Пчёлы ползают по цветкам, и пыльца попадает на волоски тела насекомого.



Рис. 91. Рабочие пчёлы и матка в улье

Потом пчела счищает пыльцу в корзиночку с помощью специальных щёточек на лапках ног. Вскоре там образуется комочек пыльцы, которую пчела переносит в улей. *Перга* — пропитанная мёдом пыльца — служит запасом корма пчелиной семьи. Перелетая с одного растения на другое в поисках нектара и пыльцы, пчёлы способствуют перекрёстному опылению цветковых растений.

У рабочих пчёл имеется своеобразное расширение пищевода — *медовый зобик*. Из собранного с цветков нектара, который прошёл через медовый зобик, образовывается основной запас пищи пчелиной семьи — *мёд*. Мёдом наполняются ячейки сот, которые пчёлы закрывают тонким восковым слоем. За год от одной пчелиной семьи можно получить до 100 кг мёда.

Мёд — это очень полезный для человека продукт. В его состав входит большое число витаминов, легко усваиваемых организмом человека сахаров и других биологически активных веществ. Употребление мёда способствует укреплению иммунитета, позволяет быстрее справиться с простудными заболеваниями, оказывает общеукрепляющее действие на организм человека. Пчелиный воск — также уникальный продукт, производимый пчёлами. В его состав входит около 300 разнообразных веществ, которые обладают дезинфицирующими, антибактериальными, ранозаживляющими и другими полезными свойствами. Он широко используется как компонент косметических и лекарственных мазей, зубных паст, бальзамов. Перга — это, пожалуй, самый полезный продукт пчеловодства. В своём составе перга содержит практически все известные витамины, микро- и макроэлементы, углеводы, белки, жиры и ряд других биологически активных веществ. Недаром её называют «пчелиным хлебом». Такой богатый состав наделяет пергу многими полезными свойствами. Она укрепляет иммунитет, повышает общий тонус, физическую и умственную деятельность, замедляет процесс старения организма. Перга может применяться для лечения и профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой и других систем и органов человека.



Рис. 92. Бабочка тутовый шелкопряд

Шелководство. Существует единственное полностью одомашненное насекомое, не встречающееся в природе в диком состоянии, — *тутовый шелкопряд* (рис. 92). Самки этого вида даже

«разучились» летать. Взрослое насекомое — толстая бабочка с беловатыми крыльями размером до 6 см. Гусеницы этого шелкопряда едят только листья шелковицы, или тутового дерева (рис. 93).



Рис. 93. Гусеница и кокон тутового шелкопряда

Бабочка была одомашнена в Китае около 3 тыс. лет до нашей эры. В настоящее время селекционерами выведено несколько десятков пород тутового шелкопряда, различающихся по длине, прочности и окраске производимой ими шёлковой нити. Самки тутового шелкопряда откладывают яйца (до 600 яиц), которые называются *греной*. Из них появляются гусеницы. Этим гусениц в специальных помещениях на кормовых этажерках выкармливают листьями шелковицы. При окукливании каждая гусеница в течение трёх суток вьёт *кокон* из очень тонкой нити, длина которой достигает 1500 м. Шёлковая нить выделяется особой шёлкоотделительной железой шелкопряда, расположенной на нижней губе гусеницы. Готовые коконы шелководы собирают, обрабатывают горячим паром, а потом специальными машинами разматывают шёлковые нити (рис. 94). Часть коконов оставляют для выведения бабочек — производителей грены.

Шёлк используется не только в лёгкой промышленности для получения тканей, но и в авиации и медицине (из него делают нити для сшивания ран).

ВЫВОДЫ. Медоносная пчела и тутовый шелкопряд — одомашненные виды насекомых. Пчёлы снабжают человека такими полезными веществами, как мёд, воск и перга. Тутового шелкопряда человек разводит с целью получения шёлка.



Рис. 94. Шелководство



1. Какое значение имеют насекомые для природы и человека? 2. Каких одомашненных насекомых вы знаете? 3. Какие группы пчёл выделяют в пчелиной семье? Назовите особенности развития этих членов пчелиной семьи и их функции. 4. Расскажите о пользе продуктов пчеловодства. 5. На какой стадии развития тутового шелкопряда образуется шёлковая нить? 6. Выскажите своё предположение: что произойдёт, если все насекомые исчезнут с нашей планеты? 7. Из всего многообразия видов насекомых человек одомашнил только три: медоносную пчелу, тутового шелкопряда и китайского дубового шелкопряда. Почему были одомашнены именно эти насекомые, а не муравьи или бабочки-капустницы?

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 вес может достигать 100 г.
- ♦ Самое лёгкое насекомое — полосатая вошь, вес составляет 0,005 мг.
- ♦ Самое опасное насекомое — крысиная блоха, которая может быть переносчиком бубонной чумы.

§ 29. Коллекционирование и охрана насекомых



Вспомните: 1. Как вы понимаете смысл слова «коллекционирование»? 2. Какие коллекции собираете вы или ваши знакомые?

Насекомые являются наиболее популярной группой членистоногих для частных коллекционеров и научных коллекций. Это объясняется огромным количеством видов, большим разнообразием форм насекомых, их широким распространением, разнообразием размеров и цветов.

Коллекционирование насекомых зародилось давно. Ещё в середине XVIII века английские коллекционеры бабочек называли себя аурелианами (от лат. *aureus* — ‘золотой’). В середине XIX века в интерьере богатого дома непременно был застеклённый шкаф, где наряду с раковинами морских моллюсков, окаменелостями и минералами выставлялись и засушенные насекомые.

Энтомологическая коллекция (рис. 95) — это собрание насекомых, отобранных по определённым признакам, засушенных и наколотых энтомологической булавкой, хранящихся в специальных коробках.

Сбор жуков, прямокрылых, двукрылых и перепончатокрылых, а также охота на бабочек — одно из интереснейших занятий. Энтомологические коллекции могут быть частными и научными. Частные коллекции в большей мере носят любительский характер и ориентируются на эстетичность, разнообразие и эффектность собранных экземпляров. Научные коллекции хранятся в фондах музеев, университетов, научно-исследовательских институтов. Такие коллекции собираются научными работниками, которые проводят специализированные фаунистические, эволюционные и экологические исследования насекомых. Научные коллекции принято разделять на выставочные, предназначенные для всеобщего обзора, и фондовые, доступ к которым имеют лишь научные сотрудники.

Энтомологические коллекции могут использоваться и в качестве учебных пособий для разъяснения каких-либо понятий при изучении биологии, например коллекция на тему: «Половой диморфизм у жесткокрылых насекомых». В этом случае данная коллекция будет называться учебной.

Настоящая коллекция, собранная и смонтированная по правилам, имеет большую научную ценность. Однако при отлове насекомых для энтомологической коллекции необходимо помнить, что есть насекомые, численность которых и так уменьшается из года в год. Оставаясь в природе, такие насекомые сыграют более значимую роль, чем в чьей-то коллекции. Тем более не следует разрушать естественные места обитания насекомых в процессе их отлова. Лучше наслаждаться видом живых насекомых в живой природе.

Охрана насекомых. Несмотря на разнообразие и множество насекомых, некоторые из видов исчезают. Причиной этого является в первую очередь нарушение экологического состояния и загрязнение окружающей среды в процессе хозяйственной деятельности человека. Вырубка лесов, осушение пойменных лугов, выкос травы, выжигание растительности весной, неразумное и неправильное использование

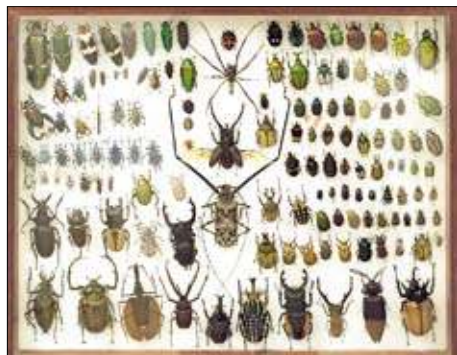


Рис. 95. Энтомологическая коллекция

ядохимикатов в борьбе с вредителями — это далеко не полный список тех действий, которые пагубно влияют на численность многих видов животных.

В нашей стране некоторые виды насекомых находятся на грани исчезновения и охраняются государством, например *моховой шмель* (см. рис. 61), *жук-олень* (см. рис. 67, 68), *дубовый усач*, *шмель Шренка*, *дедка рогатый*, *бражник прозерпина* (рис. 96) и ряд других. Для охраны растительного и животного мира создаются заказники, заповедники и национальные парки.



Дубовый усач



Дедка рогатый



Шмель Шренка



Бражник прозерпина

Рис. 96. Охраняемые насекомые

ВЫВОДЫ. Насекомые являются наиболее популярной группой животных для частных коллекционеров и научных коллекций. Для охраны насекомых могут создаваться заповедники и заказники. Для повышения эффективности охранных мероприятий следует проводить контроль численности и видового состава охраняемых животных.



1. Какое значение имеет коллекционирование насекомых? Назовите причины коллекционирования.
2. Какие виды коллекций вам известны?
3. Стали бы вы коллекционировать насекомых? Каких охраняемых насекомых вы знаете?
4. Почему исчезают некоторые виды насекомых?
5. Какие меры следует принимать для восстановления численности исчезающих насекомых?



Тест: «Класс Насекомые».



Основные особенности насекомых

1. Насекомые — это шестиногие членистоногие.
2. В их теле различают три отдела: голову с ротовым аппаратом и одной парой усиков; грудь, несущую три пары ног, и брюшко.
3. Большинство насекомых имеют крылья и способны летать.
4. Дышат с помощью трахей.
5. Кровеносная система незамкнутая.
6. Развитие проходит с полным или неполным метаморфозом.

Основные особенности членистоногих

1. Образ жизни — свободноживущие, паразиты животных и растений.
2. Сегментированное тело разделено на отделы: голова, грудь, брюшко.
3. Покров тела составляет хитинизированная кутикула.
4. Характерная черта — членистые конечности.
5. Мускулатура образует пучки.
6. Растительноядные и хищные животные, некоторые являются фильтраторами воды.
7. Кровеносная система незамкнутая, имеется сердце.
8. Органы дыхания жабры, лёгочные мешки и трахеи.
9. Размножаются половым путём. Развитие прямое или с метаморфозом.
10. Рост прерывистый, что связано с периодическими линьками.



ГЛАВА 8



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

§ 30. Хордовые животные



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

Тип Хордовые — это высокоорганизованные животные с двусторонней симметрией тела. Они хорошо всем известны. Это рыбы, обитающие в морях, озёрах, реках, прудах. В водоёмах и на суше вы видели лягушек, жаб, тритонов. Гуляя по лесу, вы могли встретить ящериц, которые быстро двигаются. Кто-то держит дома черепах, кого-то по утрам будят птицы, кого-то тянет на улицу милый щенок. Все эти животные — хордовые. Их насчитывают около 43 тыс. видов. Хордовые животные очень разнообразны, но имеют ряд общих признаков строения:

1. Наличие **хорды**. Хорда — плотный упругий стержень, состоящий из особых клеток и проходящий по спинной стороне вдоль всего тела животных. Хорда сохраняется в течение всей жизни у низших хордовых (ланцетник). У высших хордовых она сохраняется у личинок или зародышей, а у взрослых животных замещается хрящевым или костным скелетом.

2. Двусторонняя симметрия тела.

3. Покровы тела представлены кожей и её производными: чешуя, роговые щитки, перья, волосы, железы.

4. Центральная нервная система представлена нервной трубкой, расположенной на спинной стороне тела над хордой. У позвоночных из переднего отдела нервной трубки формируется головной мозг, а из остальной её части — спинной мозг.

5. Пищеварительная система сквозного типа располагается под хордой и состоит из трёх отделов: переднего, среднего и заднего.

6. Кровеносная система замкнутая. Сердце (или сосуд, его заменяющий) расположено на брюшной стороне тела под пищеварительной трубкой. Сердце может быть 2-, 3- или 4-камерным.

Тип Хордовые делят на два подтипа: **Бесчерепные** и **Позвоночные**. У представителей бесчерепных есть хорда, но нет обособленной головы и черепа (класс *Ланцетники*). У представителей позвоночных есть позвоночник с позвонками, череп, головной и спинной мозг, сердце. Подтип Позвоночные делят на классы: *Хрящевые рыбы, Костные рыбы, Земноводные (Амфибии), Пресмыкающиеся (Рептилии), Птицы, Млекопитающие*.

Роль позвоночных животных в природе. Представители типа Хордовые, как и другие животные, участвуют в круговороте веществ, в образовании почв. Паразитические и хищные животные сдерживают размножение растительноядных. Например, плотоядные птицы поедают разнообразных насекомых, а сами являются пищевыми объектами для других животных. Некоторые высшие позвоночные животные (зерноядные птицы, грызуны, копытные) выступают в роли разносчиков семян деревьев, трав и кустарников, тем самым способствуя расселению растений.

Значение хордовых в жизни человека. Хордовые животные играют важную роль в жизни человека, прежде всего в его питании. На заре своего существования человек был простым собирателем, затем охотником, скотоводом, наконец, земледельцем. И в каждую из этих эпох он так или иначе использовал животных как источник высококалорийного белка. В различных климатических зонах процент животного белка в пище людей значительно колеблется. Различны и сами источники этого белка. Объектами промысла и искусственного разведения являются многие виды птиц, рыб и млекопитающих. Ценное пушно-меховое сырьё дают некоторые виды зверей.

Однако не стоит рассматривать этих животных только как источник питания. Одни домашние животные помогают человеку в его повседневной жизни, охраняют жилище, борются с вредителями хозяйства, других разводят с эстетической целью (например, аквариумных рыбок).

ВЫВОДЫ. Тип Хордовые — это многочисленная группа высокоорганизованных животных с двусторонней симметрией тела. Тип Хордовые включает подтипы Бесчерепные и Позвоночные. У бесчерепных есть хорда, но нет обособленной головы и черепа. У позвоночных животных имеется позвоночник, состоящий из позвонков, череп, головной и спинной мозг, сердце. Представители хордовых играют важную роль в природе и жизни человека.



1. Каких животных относят к типу Хордовые? 2. Какими общими признаками строения обладают хордовые животные? 3. Почему хордовых животных считают высокоразвитыми животными? 4. На какие систематические группы подразделяются позвоночные животные? 5. Какую роль играют хордовые животные в природе и в жизни человека?

§ 31. Ланцетник — низшее хордовое животное



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

Подтип Бесчерепные. К этому подтипу относится только один класс *Ланцетники*, насчитывающий более 35 видов животных. Эти животные встречаются в умеренных и тёплых морях, на небольшой глубине в местах с чистым песчаным дном. Большую часть времени ланцетники проводят зарывшись в песок и выставив наружу передний конец тела, на котором находится рот, окружённый 10–20 парами щупалец (рис. 97).



Рис. 97. Ланцетник

Внешнее строение. Тело ланцетника длиной 4–8 см, сжатое с боков и заострённое с обоих концов. Вдоль спины тянется спинной плавник (кожная складка), который переходит в хвостовой плавник, похожий на хирургический инструмент — ланцет. Тело покрыто гладкой кожей. Покровы тела прозрачны, не содержат пигментных клеток.

Внутреннее строение ланцетника отражает практически все системы органов, характерные для хордовых животных. Однако строение некоторых из них свидетельствует о том, что ланцетник является переходным звеном между беспозвоночными и хордовыми животными.

Скелет представлен *хордой* (рис. 98). Хорда у ланцетников сохраняется в течение всей жизни. Она тянется от головы до хвоста, служит опорой внутренним органам и придаёт телу ланцетника упругость.

Мышечная система образована мышцами в виде двух продольных лент, расположенных по сторонам от хорды. Ленты разделены перегородками на отдельные сегменты. Такие мышцы позволяют сгибать и разгибать тело, благодаря чему ланцетник плавает и зарывается в грунт.

Пищеварительная система. Питается ланцетник мелкими планктонными организмами, которые попадают в *рот* с током воды, создаваемым щупальцами. Пищевые частицы через рот попадают в *глотку* и далее в *кишечник*. Кишечник ланцетника имеет слепой вырост, выполняющий функцию печени. Непереваренные остатки пищи выводятся наружу через *анальное отверстие*, расположенное на брюшной стороне тела у начала хвостового плавника.

Дыхательная система. Дыхание происходит одновременно с питанием. Вода, поступающая в рот и глотку, выводится наружу через *жаберные щели*, которые пронизывают глотку с обеих сторон. Снаружи жаберные щели не видны, поскольку они прикрыты складками кожи. Ткани глотки вокруг жаберных щелей окружены сетью кровеносных сосудов, где и происходит газообмен: из воды в кровь поступает кислород, а из крови в воду — углекислый газ.

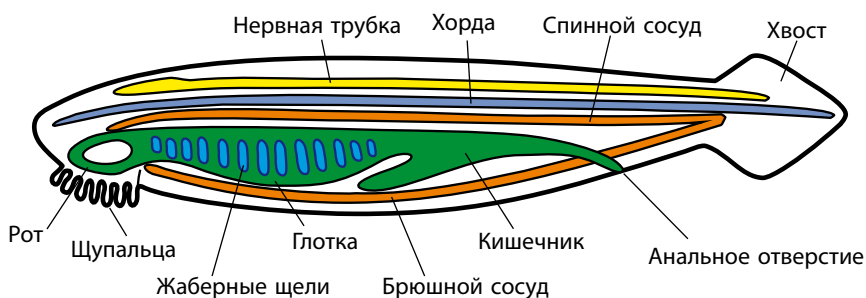


Рис. 98. Внутреннее строение ланцетника

Кровеносная система ланцетника замкнутая и состоит из *спинного*, *брюшного* и отходящих от них мелких *сосудов*. Сердца у ланцетника нет, кровь движется по организму благодаря сокращению стенок брюшного кровеносного сосуда. Кровь бесцветная.

Выделительная система. Органы выделения ланцетника представляют собой короткие изогнутые трубочки, расположенные вдоль глотки и выводящие продукты обмена в околожаберную полость.

Нервная система ланцетника представлена *нервной трубкой*, состоящей из нервных клеток и тянущейся вдоль всего тела над хордой. Головного мозга нет. От нервной трубки отходят многочисленные нервы к внутренним органам и поверхности тела. Из органов чувств присутствуют светочувствительные клетки, которые расположены равномерно по всей длине нервной трубки и способны отличить свет от темноты.

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 оплодотворения. Из оплодотворённых яиц развиваются личинки, которые несколько месяцев живут в толще воды, после чего переходят к придонному образу жизни.

ВЫВОДЫ. Ланцетник является переходным звеном между беспозвоночными и хордовыми животными. Скелет представлен хордой. Мышечная система позволяет совершать только примитивные движения. Кровеносная система замкнутая. Сердце отсутствует. Нервная система представлена нервной трубкой. Сквозная пищеварительная система. Глотка пронизана жаберными щелями.



1. В чём заключаются сходства и различия внешнего строения представителей типа Хордовые? 2. Какие признаки строения ланцетника сближают его с беспозвоночными животными? 3. В чём выражается более высокая организация ланцетника по сравнению с беспозвоночными животными? 4. Что служит пищей ланцетнику? Какое строение имеет пищеварительная система ланцетника? 5. Чем кровеносная система ланцетника отличается от кровеносной системы членистоногих? 6. Как происходит размножение и развитие ланцетника? 7. И ланцетники, и головоногие моллюски ведут придонный образ жизни. Почему же органы чувств ланцетника развиты хуже, чем у осьминога?

§ 32. Надкласс Рыбы. Речной окунь — представитель костных рыб



Вспомните: Каковы особенности водной среды обитания?



Рис. 99. Окраска тела рыбы



Рис. 100. Речной окунь

Надкласс Рыбы объединяет представителей двух классов: *Хрящевые* и *Костные*. Рыбы — это исключительно водные животные, приспособившиеся в процессе эволюции к жизни в пресных водоёмах и морской воде.

Окраска покровов рыб может быть самой разнообразной и зависит от пигментных клеток кожи. У большинства рыб спина имеет более тёмную окраску, что позволяет им быть менее заметными на тёмном фоне дна (рис. 99). Более светлое брюхо делает рыбу менее заметной на светлом фоне поверхности воды. Характер окружающей среды также оказывает влияние на окраску тела рыбы. Рыбы, живущие среди зарослей водной растительности, имеют зеленоватую окраску, иногда с вертикальными тёмными полосами, как, например, у *речного окуня* (рис. 100).

По бокам тела рыбы от головы к хвосту проходит узкая тёмная **боковая линия** — это орган чувств, воспринимающий движение и вибрации воды.

Рассмотрим внешнее и внутреннее строение костных рыб на примере речного окуня.

Тело рыбы состоит из трёх отделов: заострённая *голова* плавно переходит в *туловище*, которое постепенно сужается в *хвост* (рис. 101). Такая форма тела называется **обтекаемой** или **веретеновидной**. Она лучше всего приспособлена для передвижения, поскольку испытывает наименьшее сопротивление воды.



Рис. 101. Внешнее строение рыб

У рыб, обитающих в толще воды, тело обычно сплющено с боков, а у рыб, ведущих придонный образ жизни, — в спинно-брюшном направлении. Характерным признаком рыб является наличие плавников: парных *грудных* и *брюшных* и непарных *спинного*, *хвостового* и *подхвостового* (*анального*). У некоторых видов рыб спинных плавников может быть несколько (окунь, судак). В этом случае они располагаются друг за другом. Каждый плавник состоит из тонкой кожной перепонки, которая поддерживается костными плавниковыми лучами.

На верхней части головы рыб видны небольшие отверстия — *ноздри*, ведущие в обонятельный орган. По бокам головы расположены *глаза*. Голова рыбы заканчивается парой подвижных *жаберных крышек*. Туловище и хвост большинства видов рыб покрыты *чешуёй* — это плоские костные пластинки, производные кожи. Каждая чешуйка своим передним краем удерживается в коже, а задним краем налегает на чешуйки следующего ряда, тем самым не мешая движению рыбы (рис. 102). С ростом рыбы чешуйки тоже увеличиваются в размере. Снаружи чешуя покрыта слоем слизи, которая выделяется кожными железами. Слизь уменьшает трение тела рыбы о воду и служит защитой от болезнетворных бактерий.

Скелет рыбы включает большое количество костей. Он является опорой для прикрепления мышц и защитой для внутренних органов.

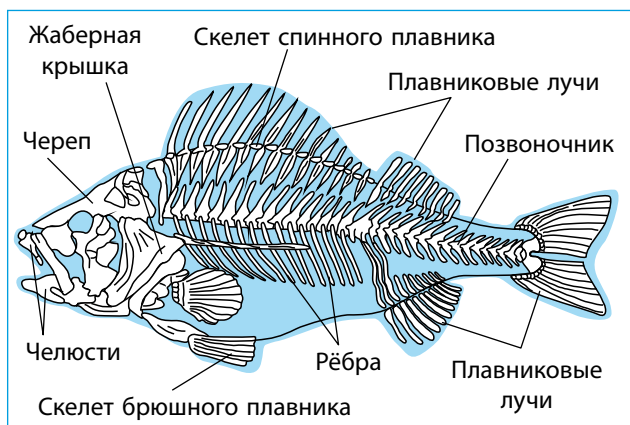


Рис. 103. Скелет речного окуня



Рис. 102. Расположение чешуи

Скелет окуня, как и большинства костных рыб, состоит из нескольких основных частей: *черепа*, *позвоночника*, *скелета поясов конечностей* (*плечевого* и *тазового*) и *скелета плавников* (рис. 103). Позвоночник тянется вдоль всего тела рыбы от головы до хвостового плавника. Он образован многочисленными отдельными подвижно соединёнными костями — *позвонками*. Каждый позвонок состоит из тела и верхней

дуги, заканчивающейся длинным верхним отростком (рис. 104). Верхние дуги вместе с телами позвонков образуют позвоночный канал, в котором находится спинной мозг. В туловищном отделе тела к позвонкам прикрепляются рёбра, в хвостовом отделе рёбер нет. Хвостовые позвонки имеют нижнюю дугу, заканчивающуюся длинным нижним отростком. Спереди позвоночник неподвижно соединён с черепом. Череп имеет два отдела: крупный — лицевой и меньший по размерам — мозговой. Кости мозгового отдела защищают головной мозг и органы чувств рыб. Кости грудных плавников соединены с черепом костями плечевого пояса. Кости брюшных плавников прикрепляются к костям тазового пояса, которые свободно лежат в толще брюшных мышц. Скелет непарных плавников связан с позвоночником.

Мускулатура. Под кожей рыбы 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. Сокращение и расслабление этих мышц вызывает изгибание тела рыбы, благодаря чему она передвигается в воде. В голове и возле плавников находятся мышцы, приводящие в движение челюсти, жаберные крышки и плавники.

Передвижение рыб происходит за счёт волнообразных движений тела. При плавании большую роль играют плавники. Они выполняют разные функции в движении. Хвост вместе с хвостовым плавником играет важнейшую роль в движении рыбы вперёд. Спинной и анальный плавники препятствуют вращению тела, что помогает рыбе сохранять вертикальное положение. Парные грудные и брюшные плавники действуют как рулевой механизм и служат для торможения и поддержания равновесия тела.

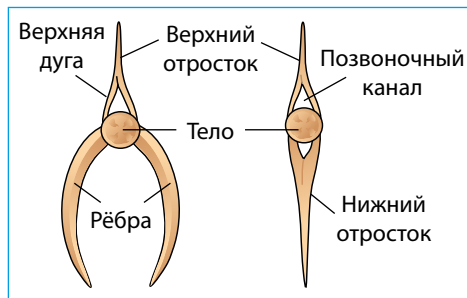


Рис. 104. Туловищный и хвостовой позвонки окуня

ВЫВОДЫ. Рыбы — постоянные обитатели водной среды. Тело их состоит из трёх отделов: головы, туловища и хвоста. Тело у большинства рыб покрыто чешуёй и слизью. Форма и окраска тела зависит от места обитания. Окраска часто маскирующая. Скелет рыб состоит из большого количества костей. Мускулатура рыб хорошо развита. В передвижении важную роль играют плавники.



1. Какие приспособления к водному образу жизни имеют рыбы? 2. Почему большинство рыб имеют тёмноокрашенную спинную и светлую брюшную стороны? 3. Какие выделяют отделы тела у рыб? 4. Какие плавники рыб вы знаете? Какую функцию они выполняют? 5. Какие функции выполняет чешуя? Представьте, что у окуня исчезла чешуя. К каким последствиям для животного это может привести? 6. Какие кости образуют скелет речного окуня? 7. Почему рыбы, в отличие от ланцетника, имеют хорошо развитую мускулатуру? 8. Тело рыб очень разнообразное по форме: у лещей высокое и сильно сжатое с боков, у скатов — сплюснутое в спинно-брюшном направлении, у акул — торпедообразное. В связи с чем могли развиваться у рыб такие особенности строения?

§ 33. Системы внутренних органов рыб: строение, функции



Вспомните: 1. Представители каких ранее изученных типов животных имеют замкнутую кровеносную систему? 2. Паразитические или свободноживущие животные имеют более развитую пищеварительную систему?

Пищеварительная система. Рыбы питаются разнообразной пищей: водными растениями, водорослями, червями, личинками насекомых, моллюсками и даже другими рыбами. Все рыбы захватывают пищу *ртом*, в котором у большинства видов есть острые зубы. Зубы служат не только для захвата и удерживания живой добычи, но также для отпиливания и перетирания частей растения. После заглатывания пи-

ща проходит через *глотку* и *пищевод* в *желудок* (рис. 105). Желудок у рыб может иметь разнообразную форму и размеры. Железы стенок желудка выделяют желудочный сок, под действием которого пища начинает перевариваться. Частично переваренная пища поступает в кишечник, где на неё действуют пищеварительный сок *поджелудочной железы* и *желчь*, поступающая из печени. Запас желчи накапливается в желчном пузыре. Питательные вещества через

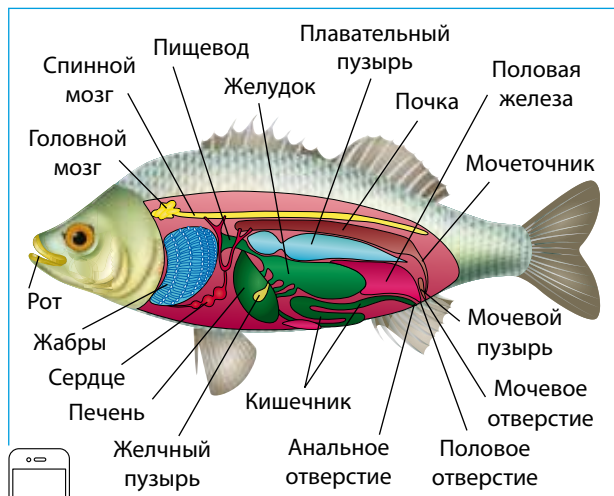


Рис. 105. Внутреннее строение окуня

стенки кишечника всасываются в кровь, а непереваренные остатки пищи поступают в задний отдел кишечника и выводятся наружу через анальное отверстие.

Для большинства костных рыб характерен **плавательный пузырь** — тонкостенный мешок, заполненный смесью газов. Он находится в брюшной полости рыб над кишечником. Плавательный пузырь образуется как вырост спинной стороны пищевода. У некоторых видов рыб связь плавательного пузыря с пищеводом утрачивается (речной окунь). У других видов рыб (каrp, лещ, сельдь) плавательный пузырь сохраняет связь с пищеводом на протяжении всей жизни. Основная функция плавательного пузыря — это обеспечение плавучести рыб. Стенки плавательного пузыря пронизаны густой сетью капилляров, поэтому его объём легко регулируется за счёт растворимости газов в крови. При поглощении газов из пузыря в кровь пузырь уменьшается и рыба погружается. При выделении газов из крови в пузырь он расширяется и рыба всплывает. Также плавательный пузырь помогает рыбам лучше слышать, так как способен усиливать звуки.

Дыхательная система представлена жабрами. Жабры расположены по бокам головы на *жаберных дугах* и у большинства рыб прикрыты жаберными крышками. На каждой жаберной дуге с одной стороны находятся ярко-красные *жаберные лепестки*, а с другой стороны — беловатые *жаберные тычинки* (рис. 106). Жаберные тычинки — это цедильный аппарат: они задерживают пищу в глотке и не дают ей удалиться наружу. Жаберные лепестки снабжены многочисленными мелкими кровеносными сосудами — капиллярами. 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 вызывает непрерывное поступление воды в ротовую полость. Отсюда вода поступает к жаберным лепесткам, а затем через жаберное отверстие — наружу.

Кровеносная система рыб замкнутая. Она состоит из *сердца* и *сосудов*. Сердце у рыб имеет две камеры: *предсердие* и *желудочек*. Сосуды, по которым кровь движется от сердца, называют

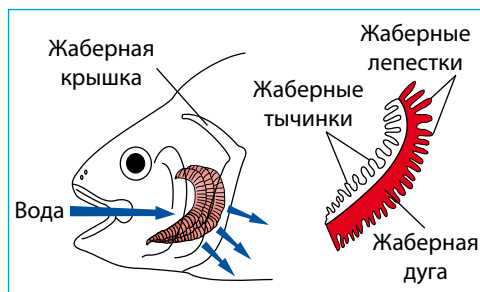


Рис. 106. Строение жабр

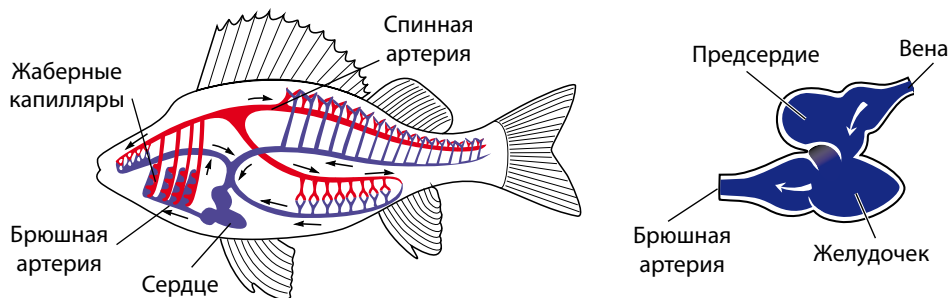


Рис. 107. Кровеносная система и сердце речного окуня

артериями, а приносящие кровь к сердцу — **венами** (рис. 107). Из желудочка кровь поступает в брюшную артерию (аорту), по которой она течёт к жабрам. Там кровь освобождается от углекислого газа и насыщается кислородом. Обогащённая кислородом кровь приобретает алую окраску и называется **артериальной**. Она поступает в артерии головного отдела и спинную артерию (аорту), которая несёт её ко всем органам тела и мышцам. Через капилляры в ткани поступает кислород и питательные вещества, а кровь насыщается углекислым газом и приобретает тёмно-вишнёвый цвет. Такая кровь называется **венозной** и, собираясь в крупные вены, движется к сердцу, поступает в предсердие. Благодаря поочерёдно сокращающимся предсердию и желудочку, кровь непрерывно движется по одному замкнутому кругу кровообращения.

Температура тела рыбы зависит от температуры воды. Животные с непостоянной температурой тела называются **холоднокровными**.

Выделительная система представлена длинными лентовидными **почками**, лежащими по бокам позвоночника над плавательным пузырьём. В капиллярах почек из крови отфильтровываются вредные продукты распада, образующие мочу. По мочеточникам моча проходит в мочевой пузырь, открывающийся наружу позади анального отверстия. У некоторых видов рыб мочевой пузырь отсутствует.

ВЫВОДЫ. Рыбы — водные холоднокровные позвоночные животные. У них двухкамерное сердце и один круг кровообращения. Пищеварительная система, как и у всех хордовых, сквозная, в ротовой полости большинства видов имеются зубы. Многие виды имеют плавательный пузырь. Органы выделения — почки.



1. Какое строение имеет пищеварительная система рыб? 2. Какую роль в жизни рыбы играет плавательный пузырь? 3. Как дышат рыбы? 4. Какие кровеносные сосуды называют артериями, а какие — венами? 5. Что значит понятие «холоднокровные животные»? 6. Какое строение имеет выделительная система рыб? 7. У хищных рыб желчный пузырь развит намного лучше, чем у растительноядных. С чем это может быть связано?

§ 34. Нервная система, поведение и размножение рыб



Вспомните: Как изменялась нервная система беспозвоночных в процессе эволюции?

Нервная система рыб состоит из центральной и периферической. Центральная нервная система включает *головной* и *спинной мозг* (рис. 108). Головной мозг (рис. 109) состоит из пяти отделов: *передний*, *промежуточный*, *средний*, *мозжечок* и *продолговатый*. Наиболее развиты средний мозг и мозжечок. В переднем мозге имеются большие обонятельные доли. Средний мозг перерабатывает информацию от органов зрения и боковой линии. Мозжечок координирует сложные движения рыб. Продолговатый мозг постепенно переходит в спинной мозг, который в виде длинной цилиндрической трубки расположен в спинномозговом канале позвоночника. Периферическая нервная система представлена нервами, идущими ко всем органам и мускулатуре.

Органы чувств позволяют рыбам хорошо ориентироваться в окружающей среде. Орган зрения — глаза, которые располагаются в глубоких впадинах черепа. Рыбы видят на сравнительно близких расстояниях и различают только форму и цвет предмета. Зрение помогает рыбам в поисках пищи, распознавании особей своего вида, обнаружении опасности.

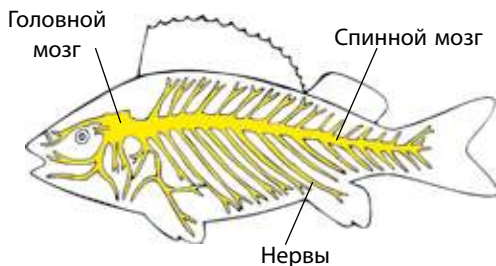


Рис. 108. Нервная система окуня

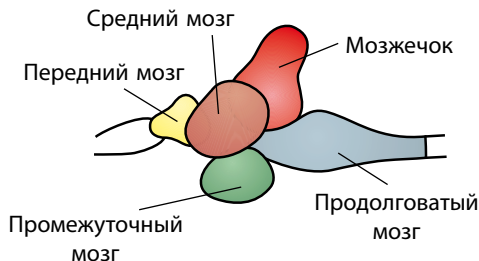


Рис. 109. Строение головного мозга рыб

Органы обоняния — парные *обонятельные мешки*, выстланы чувствительными клетками. Они сообщаются с внешней средой через ноздри. Запахи рыбы могут улавливать на очень большом расстоянии (до 500 м и более).

Орган слуха и равновесия представлен одним отделом — *внутренним ухом*, расположенным в задней части черепа и не имеющим связи с внешней средой. Звуковые волны передаются через кости черепа непосредственно внутреннему уху. Рыбы могут не только улавливать звуки, но и издавать их при помощи жаберных крышек, плавников, плавательного пузыря.

Орган вкуса представлен чувствительными клетками, которые расположены не только в ротовой полости, но и по всей поверхности тела, как и осязательные клетки. У некоторых рыб на голове есть осязательные усики (сазан, сом, треска).

Боковая линия — специальный орган рыб, воспринимающий давление воды. Это канал в толще кожи по бокам тела. Он сообщается с внешней средой рядом отверстий и содержит чувствительные клетки. Эти клетки воспринимают направление и силу тока воды, а также очень тонкие звуковые колебания. Благодаря боковой линии рыбы могут обходить препятствия, не видя их, ориентироваться в воде и держаться в стае.

В поведении рыб проявляются *безусловные (врождённые)* и *условные (приобретённые) рефлекс*ы. Безусловные рефлексы передаются по наследству. Основными среди безусловных являются оборонительный и пищевой рефлекс. Если попытаться коснуться тела рыбы, она моментально метнётся в сторону. В этом случае мы наблюдаем оборонительный рефлекс. Пищевой рефлекс срабатывает на вид и запах пищи. При подаче корма в аквариум рыбы будут видеть падающие частицы пищи и подплывать к ней. Если кормление сопровождать какими-либо действиями (условиями), например зажиганием лампочки или постукиванием по стеклу, то через некоторое время такой сигнал начинает привлекать рыб сам по себе, без подкормки. На подобные сигналы у рыб вырабатываются приобретённые, или условные, рефлекс. В отличие от врождённых, условные рефлекс не передаются по наследству и вырабатываются в течение всей жизни. Они помогают животному приспособиться к меняющимся условиям существования.

Половая система. Большинство видов рыб раздельнополые. У самок в полости тела находится один (речной окунь) или два (щука,

лещ, сельдь) мешковидных *яичника*, в которых развиваются яйцевые клетки — *икринки*. Самцы имеют пару вытянутых лентовидных *семенников*. В период размножения семенники увеличиваются и наполняются густой беловатой жидкостью — *молоками*, которая содержит миллионы сперматозоидов. Половые органы у самок и самцов открываются наружу на брюшной стороне половым отверстием.

При созревании половых клеток у рыб появляется инстинкт размножения. У большинства рыб это происходит весной и в начале лета. Самки и самцы перемещаются в места водоёмов, более благоприятные для развития их потомства. Рыбы одних видов устремляются из моря в реки (например, лососевые рыбы: кета, горбуша), другие — наоборот, идут 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 (карась, окунь, щука), называются *оседлыми рыбами*. Сложное инстинктивное поведение рыб в период размножения называют *нерестом*. Большинство видов рыб во время нереста собираются большими стаями. Самки откладывают икру на водных растениях, камнях, в специально вырытые ямки (самка речного окуня мечет склеенную в виде ленты икру на водные растения). Самцы опрыскивают эту икру молоками (рис. 110). Подвижные сперматозоиды подплывают к икринкам и проникают в них. Таким образом происходит наружное оплодотворение. Через некоторое время из икринок появляются маленькие личинки рыб. На брюшной стороне личинок имеется желточный мешок, который служит для них источником питания. Израсходовав этот запас



Рис. 110. Схема развития окуня

питательных веществ, личинка начинает самостоятельно питаться планктоном, находящимся в толще воды, и развивается в молодую рыбу — малька (уменьшенную копию взрослой рыбы). Таким образом, развитие рыб происходит с неполным превращением. Половозрелости разные виды рыб достигают в разном возрасте.

➤ Для некоторых видов рыб (акулы, скаты, аквариумные рыбки *пецилии*, *меченосцы*, *гуппи*) характерно *яйцеживорождение*. В этом случае наблюдается внутреннее оплодотворение, то есть оно происходит в половых протоках материнского организма. За время медленного прохождения оплодотворённых яиц по половым протокам самки в них успевает сформироваться личинка. Выход яиц в воду и выход личинки из оболочки яйца совпадают, что и называют яйцеживорождением. У некоторых видов акул и скатов встречается настоящее *живорождение*. После внутреннего оплодотворения у зародыша, использовавшего запасы питательных веществ, пустой желточный мешок прирастает к стенке половых путей материнского организма. Через расположенные рядом капилляры зародыша и материнского организма происходит поступление кислорода и питательных веществ в кровь зародыша и удаляются углекислый газ и вредные продукты обмена. Сформировавшийся молодой организм рождается и приступает к самостоятельной жизни. Благодаря яйцеживорождению и живорождению обеспечивается существование рыб с невысокой плодовитостью.

Нерест рыб каждого вида в основном происходит в одних и тех же местах водоёма. Загрязнение и уничтожение мест нереста (нерестилищ), отравление химическими веществами этих участков водоёма приводит к катастрофическому сокращению количества рыбы. Поэтому в период размножения особо остро стоит вопрос об охране рыб. Вводятся специальные запреты на вылавливание рыб в период размножения, устанавливаются нормы улова, ограничивается доступ транспортных средств и сельскохозяйственной техники к берегам водоёмов. Сохранение естественной среды обитания — это лучшая забота о рыбах.

ВЫВОДЫ. Нервная система рыб состоит из центральной и периферической. Центральная нервная система включает головной и спинной мозг. Органы чувств позволяют рыбам хорошо ориентироваться в окружающей среде. У рыб есть особый орган чувств — боковая линия. В поведении рыб проявляются безусловные и условные рефлексы. Рыбы раздельнополые. Оплодотворение наружное, развитие со стадией личинки.



1. В чём различие строения нервной системы окуня и ланцетника? 2. Какие органы чувств развиты у рыб? 3. Какие рефлексы называются безусловными, а какие — условными? Приведите пример таких рефлексов. 4. Что такое нерест? 5. Какое значение имеет большое количество откладываемых икринок у рыб? 6. Какие рыбы называются проходными, а какие — оседлыми? 7. Как проявляется забота о потомстве у рыб? 8. Большинство рыб откладывает огромное количество икринок: от 1 до 7 млн. Вместе с тем имеются рыбы, которые мечут от нескольких десятков до нескольких сотен икринок. Какие это рыбы и как они могли сохраниться в природе при небольшой плодовитости?

Мои биологические исследования



Изучите образ жизни рыб в аквариуме

- ♦ Понаблюдайте в аквариуме за движением рта и жаберных крышек при дыхании рыб.
- ♦ Бросьте в аквариум несколько мотылей или сухой корм.
- ♦ Проследите, как рыбы реагируют на появление корма.
- ♦ Как работают плавники рыб во время поедания корма?

§ 35. Многообразие рыб



Вспомните: 1. Какие отделы тела выделяют у рыб? 2. Назовите особенности рыб как типичных обитателей водной среды.

Из всех представителей типа Хордовые, рыбы — самая многочисленная группа позвоночных — более 20 тыс. видов. По строению скелета всех рыб разделяют на два класса: Хрящевые и Костные.

Класс *Хрящевые рыбы* — сравнительно небольшая современная группа рыб, включающая не более 700 видов животных. У рыб данного класса скелет на протяжении всей жизни остаётся хрящевым (неокостеневающим). Жаберных крышек нет, и жаберные щели открываются наружу отверстиями. Нет у них и плавательного пузыря. Представители класса — только морские обитатели — *акулы* и *скаты*.

Акулы. Всего известно около 250 видов акул. Это обычно крупные и средних размеров рыбы. У акул торпедообразное тело с мощным хвостовым плавником. Кожа покрыта особой чешуёй.

Большинство акул — хищники, питающиеся водными животными. Опасны для человека лишь немногие виды: *тигровая акула*,



Тигровая акула



Белая акула

Рис. 111. Акулы



Рис. 112. Китовая акула

белая акула, реже другие (рис. 111). Самые крупные — *гигантская* (до 15 м) и *китовая* (до 20 м) — питаются мелкими планктонными организмами, процеживая воду сквозь жабры (рис. 112). Опасности для человека они не представляют.

Скаты. Известно около 350 видов скатов. Обитают они в тёплых водах, доходят до Средиземного моря. Внешне скаты не похожи на акул: их тело уплощено в спинно-брюшном направлении, плоское, ромбовидное или дисковидное. Хвостовой плавник превратился в тонкий жгут. Это обычно донные рыбы. Жаберные щели у них переместились на брюшную сторону. Скаты плавают, волнообразно двигая сросшимися грудными плавниками. Питаются донными организмами и рыбой. Только самый крупный скат *гигантская манта* (*морской дьявол*) (рис. 113) охотится на рачков и мелких рыб не на дне, а в толще воды. Как и акулы, скаты — живородящие рыбы.

У *скатов-хвостоколов* (рис. 114) у основания хвоста сверху имеется длинная (до 35 см) игла, нередко зазубренная, с бороздкой, выделяющей яд.

Электрические скаты (рис. 115) имеют по бокам тела электрические органы — видоизменённые мышцы, генерирующие разряд



Рис. 113. Гигантская манта



Рис. 114. Скот-хвостокол



Рис. 115. Электрический скат

до 220 В. Ударом тока скат убивает добычу и может оглушить прикоснувшегося к нему человека.

Класс **Костные рыбы**. Представители этого класса живут и в пресных, и в солёных водоёмах, имеют частично окостеневший или костный скелет. Жаберные щели прикрыты крышкой. Обычно имеется плавательный пузырь, но у некоторых видов он не развивается. Большинство рыб (более 19 тыс. видов) относится к классу Костные рыбы.

Осетрообразные. У этих рыб большая часть скелета хрящевая, кости имеются лишь в голове. Передняя часть головы вытянута в более или менее длинный выступ. С его помощью эти рыбы ищут на дне пищу, добывая там различных беспозвоночных. Имеются жаберная крышка и плавательный пузырь. Икра осетрообразных чёрного цвета, имеет высокую гастрономическую ценность. В нашей стране встречается единственный представитель осетрообразных — *стерлядь* (рис. 116). Стерлядь занесена в Красную книгу Республики Беларусь.



Рис. 116. Стерлядь

Лососеобразные виды рыб являются одними из самых массовых обитателей Тихого и Атлантического океанов, а также водоёмов с пресной водой, расположенных в Северном полушарии. Самые известные и постоянно встречающиеся представители данного семейства — это такие рыбы, как *форель*, *лосось*, *горбуша*, *кета*, *сёмга*, *сиг*, *нерка* и другие. Лососей легко отличить от остальных типов рыб по наличию на спине между спинным и хвостовым плавниками особого жирового плавника небольшого размера. Лососевые являются источником такого деликатеса, как красная икра.



Представители этих рыб, населяющие в природе моря и океаны, перед нерестом перемещаются в пресноводные реки, получая тем самым статус проходных рыб. После нереста рыба погибает, являясь потом кормовой базой для своего потомства. Такой жизненный путь проходят лососевые, обитающие в Тихом океане, — горбуша, кета, нерка. Что касается лососевых, обитающих в Атлантическом океане, то после нереста погибают не все рыбы. При этом некоторые лососи откладывают икру не менее 4–5 раз за жизнь.



Рис. 117. Горбуша
до и во время нереста



Рис. 118. Ручьевая форель



Рис. 119. Радужная форель



Рис. 120. Атлантическая сельдь

➤ Перед нерестом и во время него лососевые претерпевают серьёзные изменения, особенно в плане окраски. Рыбы становятся более яркими, украшенными пятнами красного или чёрного оттенка, а у самцов формируется горб, поэтому горбуша и получила такое название (рис. 117).

На территории нашей страны обитает *ручьевая форель* (рис. 118), занесённая в Красную книгу Республики Беларусь. Количество её небольшое. В прудовых хозяйствах разводят *радужную форель* (рис. 119).

Сельдеобразные. Основными представителями этой группы рыб являются *сельди* (рис. 120). Большинство из них живёт в море и держится большими стаями, странствующими в поисках пищи и для икрометания. Сельди питаются мелкими рачками, живущими в толще воды, и имеют важное промысловое значение.

Карпообразные — преимущественно пресноводные рыбы. К ним относят большинство рыб, обитающих в водоёмах нашей республики. Это *карп*, *карась*, *плотва*, *лещ* и многие другие виды рыб (рис. 121). Карпообразные питаются растительным кормом и различными беспозвоночными животными. На челюстях зубов у них нет (или они развиты слабо), зато в глубине глотки имеются глоточные зубы, служащие для измельчения пищи.



Карп



Карась



Плотва



Лещ

Рис. 121. Представители карпообразных

Кистепёрые. Кистепёрые рыбы — древняя и почти вымершая группа рыб. Единственный вид, доживший до наших дней, — *латимерия* (рис. 122). Это крупная рыба длиной 1,25–1,8 м и массой до 80 кг, которая живёт в Индийском океане у берегов Африки. Латимерии избегают освещённых участков, предпочитая затемнённые места обитания. Позвонки зачаточные, хорда и череп сохраняются хрящевыми на протяжении всей жизни. Строение скелета и мускулатуры парных плавников латимерия напоминает строение конечностей наземных позвоночных животных.



Рис. 122. Латимерия

ВЫВОДЫ. Надкласс Рыбы делится на классы Хрящевые и Костные. Более 90 % всех видов рыб относится к костным. Несмотря на сходство мест обитания, рыбы отличаются как внешне (форма тела, окраска), так и по характеру питания и жизнедеятельности.



1. По каким признакам хрящевые рыбы отличаются от костных?
2. Какие акулы являются опасными для человека?
3. Назовите особенности строения скатов.
4. Какие группы рыб являются костными?
5. В чём заключается особенность размножения лососевых рыб?
6. Перечислите представителей костных рыб, обитающих в водоёмах нашей страны.
7. Икра осетровых рыб чёрная, лососевых — красная, большинства рыб — желтоватая. Имеет ли значение цвет икры в жизни рыб?
8. К классу Костные рыбы относятся более 19 тыс. видов рыб. Объясните, с чем может быть связано такое большое видовое многообразие.

Биологические рекорды

- ♦ Крупнейшей пресноводной рыбой считается сом. В XIX веке в России был выловлен обыкновенный сом длиной 4,6 м и весом 336 кг. В наши дни любая пресноводная рыба, длина которой превышает 1,83 м, а вес 90 кг, уже считается крупной.
- ♦ Мельчайшей пресноводной рыбой считается карликовая пандака. Эта бесцветная и почти прозрачная рыбка обитает в озёрах острова Лусон на Филиппинах. Длина тела самцов равна 7,5–9,9 мм, а вес всего 4–5 мг.
- ♦ Самая глубоководная рыба — бассогигас. С научно-исследовательского судна «Джон Элиот» удалось поймать её на глубине 8000 м.
- ♦ Самые ядовитые рыбы — бородавчатка, обитатели Красного моря, Индийского и Тихого океанов. Они выделяют один из самых сильнодействующих небелковых ядов.

§ 36. Значение рыб в жизни человека. Охрана рыб



Вспомните: Какие виды рыб обитают в водоёмах вашей местности?

Значение рыб в природе очень большое. Они являются важнейшим звеном в цепях питания в пресных и солёных водах. Рыбы потребляют множество водных растений и беспозвоночных животных, тем самым регулируя их численность. Хищные рыбы охотятся на более мелких рыб, нередко на особей своего вида, часто поедают икру и мальков.

Непосредственно сами рыбы служат пищей для многих животных: морских котиков, дельфинов, тюленей, енотов, медведей, а также птиц — цапель, пеликанов, чаек. Мелкими рыбами питаются головоногие моллюски, такие как кальмары, осьминоги, каракатицы.

Рыба и рыбопродукты играют важную роль в питании человека. Рыба — ценный диетический продукт, она является источником белка. Блюда из рыбы вкусные и легко усваиваются организмом. Рыбу употребляют в варёном, жарёном, копчёном, солёном или консервированном виде.

Промысел рыбы — одна из форм хозяйственной деятельности человека. Промысловые рыбы обитают и в пресных водоёмах, и в морях, но наибольшее значение для промысла имеют морские виды (в морях и океанах ежегодно вылавливается около 75 млн тонн рыбы, в пресных водоёмах — примерно 9 млн тонн). Основные скопления промысловых морских рыб сосредоточены на сравнительно небольших глубинах обычно вблизи материков, преимущественно на мелководьях. Там рыбы находят больше корма. Для промышленного рыболовства используются разнообразные сети, неводы, тралы, которые позволяют вылавливать несколько тонн рыбы за один приём.

Ловлю рыбы в качестве хобби, вида отдыха или спорта принято называть *любительским рыболовством* или просто *рыбалкой*. Любительским рыболовством в нашей стране можно заниматься применяя разнообразные удочки, при этом количество разрешённых к использованию крючков, допустимый размер изымаемой рыбы и норма вылова прописываются законодательно. Рыбалка как хороший отдых способствует более тесному общению человека с природой.

На крупных водоёмах нашей страны ведётся и промысловый лов рыбы. Однако выловленной без ущерба для водоёмов рыбы недостаточно, чтобы удовлетворить потребность государства в данном продукте. Поэтому в последнее время происходит переход от промышленного

рыболовства к выращиванию промысловых рыб, то есть к их искусственному разведению. Отрасль животноводства, которая занимается разведением ценных видов рыб, называется *рыбоводством*. Наибольшие успехи в разведении пресноводных рыб достигнуты в прудовых хозяйствах. В них осуществляется полный контроль со стороны человека за всеми этапами выращивания рыбы от личинки до товарной продукции. Основными объектами разведения являются *радужная форель* (рис. 119), *карп*, *карась* (рис. 121), *белый амур*, *щука*, *толстолобик* (рис. 123), *осётр* и *стерлядь* (рис. 116).

В прудовых хозяйствах в зависимости от назначения имеются нерестовые, выростные, зимовальные, нагульные типы прудов. В нерестовых прудах происходит нерест рыбы. Они небольшие по размерам, хорошо прогреваются. Из нерестовых прудов подросших личинок помещают в большие и более глубокие выростные пруды, где мальки находятся до зимы. На зиму их пересаживают в глубокие, проточные, небольшие зимовальные пруды. Весной следующего года годовалых рыб из зимовальных прудов переводят в нагульные, в которых они вырастают до товарной (реализуемой в продаже) массы.

С давних времён человек занимается разведением аквариумных рыб. Аквариумное рыбоводство является декоративным, им занимаются в эстетических целях. Аквариумные рыбки (*золотые рыбки*, *гуппи*, *гурами*, *меченосцы*, *скалярии*, *макроподы*, *неоны*, *петушки*) имеют яркую окраску (рис. 124) и наблюдать за их поведением очень интересно.



Щука



Толстолобик



Белый амур

Рис. 123. Рыбы прудовых хозяйств



Золотая рыбка



Гуппи



Голубой неон



Скалярия

Рис. 124. Аквариумные рыбки

Охрана рыб. Используя современные мощные средства добычи, можно было бы полностью выловить всю рыбу и тем прекратить дальнейшее рыболовство. Чтобы этого не случилось, уже давно начали применять меры по охране и воспроизводству рыбы. Первые законы об охране рыб были изданы ещё в XVIII веке. В настоящее время рыболовецким учреждениям и организациям, а также рыболовам-любителям строго предписывается соблюдать установленные правила рыболовства, количество, место и время лова рыбы. Запрещены способы и орудия лова, приводящие к массовой гибели рыбы. Для предотвращения загрязнения водной среды вредными выбросами на предприятиях устанавливаются очистные сооружения, работа которых находится под постоянным пристальным контролем.

В Беларуси пристальное внимание уделяется охране рыбных объектов. Разработаны специальные «Правила ведения рыболовного хозяйства и рыболовства», которые регламентируют промышленный и любительский лов рыбы. Законодательно установлены размеры промысловых видов рыб, которые можно изымать из водоёма. Рыба, не достигшая этого размера, должна не повреждённой отпускаться обратно в водоём. Для каждого водоёма, на котором ведётся промысел, устанавливаются нормы вылова рыбы. Для контроля за охраной и использованием природных ресурсов в Республике Беларусь создана Государственная инспекция охраны животного и растительного мира.

ВЫВОДЫ. Рыбы играют важную роль как в природных сообществах, так и для человека. Охрана рыб является важным мероприятием для сохранения её численности и многообразия видового состава.



1. Какую роль играют рыбы в природе?
2. Для каких целей человек добывает рыбу?
3. Что такое рыболовство? Ловили ли вы когда-нибудь рыбу сами? Какой снастью вы пользовались?
4. Разводили ли вы или ваши знакомые аквариумных рыбок? Какие виды рыбок для этого подходят лучше всего?
5. В чём состоит суть рыбоводства? Какие виды рыб выращивают в прудовых хозяйствах нашей республики?
6. Какие мероприятия по охране рыбных запасов проводятся в нашей стране?
7. Что произойдёт, если поселить рыб в недавно вырытый котлован?
8. С целью улучшения ландшафта люди выпрямили русло реки и забетонировали её берега. Отразятся ли данные мероприятия на численности рыбы?

Отличительные признаки рыб

1. Рыбы — водные холоднокровные животные.
2. Тело обтекаемой формы состоит из трёх отделов: головы, туловища и хвоста.
3. Скелет хрящевой или костный.
4. Конечности в виде плавников.
5. У большинства костных рыб имеется плавательный пузырь.
6. Пищеварительная система дифференцирована на отделы, имеются пищеварительные железы.
7. Дыхание жаберное.
8. Кровеносная система замкнутая. Двухкамерное сердце и один круг кровообращения.
9. Нервная система состоит из центральной (головного и спинного мозга) и периферической (нервов). Головной мозг состоит из пяти отделов: передний, промежуточный, средний, продолговатый и мозжечок.
10. Развиты органы чувств.
11. Выделительная система представлена почками.
12. Раздельнополые животные, оплодотворение наружное, развитие со стадией личинки.

§ 37. Среда обитания, внешнее строение, скелет и мускулатура земноводных



- Вспомните:** 1. Какие системы органов позвоночных животных вы знаете?
2. Какие отличия у водной и наземно-воздушной среды жизни?

Класс *Земноводные*, или *Амфибии*, — первая группа позвоночных животных, освоившая наземную среду жизни, но сохранившая тесную связь с водной средой. К ним относятся лягушки, тритоны, саламандры и им подобные животные. Живут земноводные почти повсеместно, кроме Крайнего Севера, Сибири и высокогорных районов. Предпочитают регионы с тёплым и влажным климатом.

Из 13 видов земноводных, обитающих на территории нашей страны, наиболее распространены лягушки. Чаще всего лягушек можно встретить на берегах пресноводных водоёмов, в сырых участках леса, луга. Поведение лягушек во многом определяется влажностью. В сухую погоду некоторые виды лягушек прячутся от солнца. После захода солнца



Рис. 125. Озёрная лягушка

или в мокрую, дождливую погоду наступает время их охоты.

Активны лягушки в тёплое время года. С наступлением осени они уходят на зимовку. Одни лягушки зимуют на дне незамерзающих водоёмов, в верховьях рек и ручьёв, собираясь десятками и сотнями особей, другие на зимовку зарываются в почву.

С основными характеристиками класса познакомимся на примере *озёрной лягушки* (рис. 125).

Внешнее строение и способы движения лягушки.

Тело лягушки короткое, широкое, без выраженного хвоста. Окраска тела может быть зелёной или буро-зелёной на спинной стороне и белой или жёлтой на брюшной стороне. Заострённая спереди большая плоская голова без резких границ переходит в туловище. В отличие от рыб, голова земноводных подвижно сочленена с туловищем. На голове лягушки расположена пара выпуклых глаз, защищённых *веками*: кожистым прозрачным — верхним, подвижным — нижним (рис. 126). Лягушка часто мигает, при этом влажная кожа век смачивает поверхность глаз, предохраняя их от высыхания. Эта особенность развилась у лягушки в связи с её наземным образом жизни. Впереди глаз находится пара ноздрей с клапанами, препятствующими попаданию воды. Ноздри сообщаются через внутренние отверстия с ротовой полостью. Форма глаз и расположение ноздрей позволяют лягушке видеть и дышать атмосферным воздухом не выходя из воды. Позади глаз на голове лягушки есть небольшие кружки, затянутые кожей. Это *барабанные перепонки*, наружная часть органа слуха.

Туловище лягушки имеет две пары конечностей: передние и задние. Задние конечности значительно длиннее передних, они играют важную роль в передвижении животного. Сидящая лягушка опирается на слегка согнутые передние конечности, задние при этом сложены и находятся по бокам тела. Быстро распрямляя задние конечности, лягушка совершает прыжок. Передние конечности при этом предохраняют животное от удара о землю при приземлении. Плавает лягушка, подтягивая и выпрямляя задние конечности, а передние при этом прижимает к телу.

Каждая конечность состоит из трёх отделов (рис. 127). В передней конечности различают *плечо*, *предплечье* и *кисть*. Кисть четырёхпалая. Задняя конечность образована *бедром*, *голенью* и *стопой*. Стопа заканчивается пятью пальцами, которые у лягушки соединены *плавательной перепонкой*.



Рис. 126. Голова лягушки

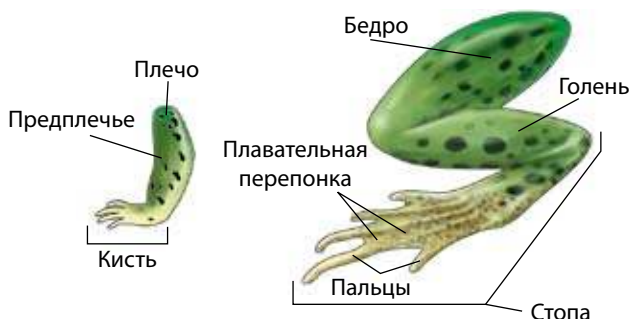


Рис. 127. Строение конечностей лягушки

Покровы тела. Кожа у всех земноводных голая. У лягушки кожа всегда влажная из-за слизистых выделений кожных желёз. Благодаря слизи на поверхности кожи создаётся плёнка, в которой растворяется атмосферный кислород. Этот кислород лягушка использует при каждом дыхании. Испаряясь, слизь понижает температуру тела земноводного на 5–8 °С по сравнению с температурой окружающей среды. Поэтому лягушка холодная на ощупь. Слизь также содержит вещества, которые подавляют рост болезнетворных микроорганизмов.

Кожа лягушки соединена с мускулатурой лишь в определённых участках. В пространствах между кожей и мускулатурой может запасаться много воды. Вода попадает в организм лягушки из окружающей среды через кожу и с пищей. Лягушка никогда не пьёт. В коже лягушки расположены пигментные клетки. Именно они придают озёрной лягушке зеленоватую окраску на спинной стороне и более светлую — на брюшной. Благодаря такой окраске лягушки не заметны в своей среде обитания.

Скелет лягушки состоит из тех же основных отделов, что и скелет окуня, однако в связи с полуназемным образом жизни и развитием ног он имеет ряд особенностей.

Скелет головы лягушки — *череп* — содержит меньше костей, чем череп рыбы (рис. 128). Череп

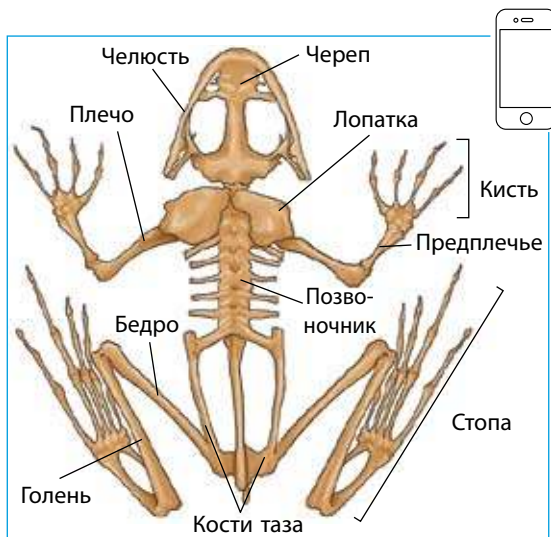


Рис. 128. Скелет лягушки

с позвоночником соединён подвижно благодаря наличию одного шейного позвонка. За шейным следуют семь туловищных и один крестцовый позвонки. В хвостовом отделе все позвонки слились в одну косточку, лежащую в области таза. Шейный и туловищные позвонки имеют боковые отростки (рёбра у лягушки не развиты).

Пояс передних конечностей состоит из грудины и парных вороньих костей, ключиц и лопаток. *Пояс задних конечностей* образован сросшимися тазовыми костями и плотно прикрепляется к позвоночнику. Пояса конечностей служат опорой передним и задним конечностям.

Кости скелета конечностей называются так же, как их отделы.

Мышечная система лягушки представлена пучками мышц в разных частях тела. При помощи мышц осуществляется захват и заглатывание пищи, передвижение животного по суше и воде и другие виды движения.

ВЫВОДЫ. Земноводные освоили наземную среду обитания, но сохранили тесную связь с водной средой, что отразилось в их образе жизни, строении конечностей. Происходит усложнение скелета — появляются шейный и крестцовый отделы позвоночника, пояс задних конечностей. Глаза снабжены подвижными веками, появляется орган слуха.



1. В чём выражается приспособленность внешнего строения лягушки к жизни на суше? 2. Какие особенности строения лягушки связаны с жизнью в воде? 3. Как образ жизни отразился на развитии конечностей лягушки? 4. Какую функцию выполняют веки? 5. В чём заключается различие скелетов лягушки и окуна? 6. Какие особенности строения скелета ограничивают размеры тела земноводных? 7. Лягушку в террариуме некоторое время держали без воды, и она сильно похудела. Когда в террариум поставили ванночку с водой, лягушка забралась в неё. Довольно быстро лягушка стала выглядеть как до исхудания. Как можно объяснить результаты опыта?

§ 38. Системы органов земноводных: строение, функции



Вспомните: Какие факторы ограничивают распространение земноводных на Земле?

Пищеварительная система земноводных состоит из тех же отделов, что и у рыб. В *ротовой полости* расположен длинный и липкий язык, с помощью которого лягушка захватывает свою добычу (рис. 129).



Рис. 129. Захватывание пищи языком

В ротовую полость открываются протоки *слюнных желёз*. Их секрет увлажняет полость и пищу, облегчает проглатывание добычи. Смоченная слюной пища попадает в *пищевод*, а затем в *желудок* (рис. 130). Частично переваренная пища перемещается в *кишечник*. В начальный участок кишечника открывается желчный проток печени, в который поступает секрет поджелудочной железы. В кишечнике происходит переваривание пищи и всасывание питательных веществ в кровь. Расширенная концевая часть заднего отдела кишечника образует *клоаку*. В неё открываются также мочеточники и выводные протоки органов размножения.



Рис. 130. Схема пищеварительной системы лягушки

Дыхательная система взрослой лягушки представлена *лёгкими* и кожей. На стенках парных, слабо развитых мешковидных лёгких имеется разветвлённая сеть кровеносных сосудов, в которых происходит газообмен. Поступление атмосферного воздуха происходит через ноздри. Так как лёгкие лягушки развиты слабо, кожное дыхание для неё очень

важно. Газообмен возможен только при влажной коже. Если лягушку поместить в сухой сосуд, то вскоре кожа её высохнет, и животное может погибнуть. В воде лягушка целиком переходит на кожное дыхание.

Кровеносная система. *Сердце* лягушки размещается в передней части тела, под грудиной. Оно состоит из трёх камер: желудочка и двух предсердий (рис. 131). Появление лёгочного дыхания

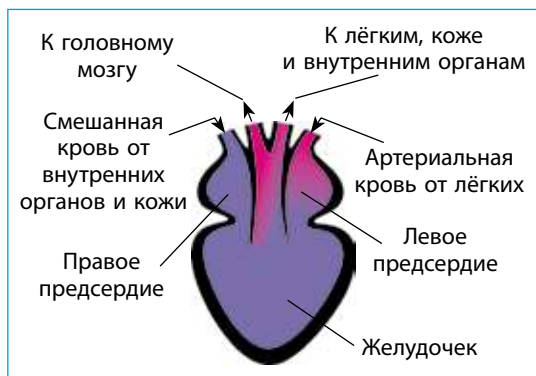


Рис. 131. Сердце лягушки

приводит к возникновению *двух кругов кровообращения*. У земноводных оба круга не разобщены, так как имеется один желудочек, где артериальная и венозная кровь частично смешиваются. При сокращении желудочка кровь поступает одновременно в оба круга кровообращения. По большому кругу кровь движется ко всем органам, в том числе и коже, а из них по венам возвращается в правое предсердие. Таким образом, в правое предсердие поступает венозная кровь от внутренних органов и артериальная кровь от кожи, то есть здесь собирается смешанная кровь. В малом круге кровь течёт от желудочка к лёгким, а из них, насыщенная кислородом, возвращается в левое предсердие. Оба предсердия сокращаются одновременно и кровь из них поступает в желудочек. Особое расположение сосудов, берущих начало от желудочка, приводит к тому, что только головной мозг лягушки снабжается чистой артериальной кровью, а всё тело получает смешанную кровь. Земноводные, как и рыбы, — *холоднокровные* животные.

Выделительная система представлена двумя туловищными *почками*, которые находятся по бокам крестцового позвонка. В почках из крови отфильтровываются вредные продукты обмена веществ, которые с мочой поступают по двум мочеточникам в клоаку и оттуда в мочевой пузырь. После наполнения мочевого пузыря мышцы его стенок сокращаются, моча попадает в клоаку и выводится наружу.

Нервная система земноводных подобна нервной системе рыб. Она состоит из *головного мозга*, *спинного мозга* и отходящих от него *нервов* (рис. 132). Передний отдел головного мозга у земноводных развит больше, чем у рыб. В нём можно даже различить два вздутия — *большие полушария* (рис. 133). Тело земноводных близко к земле, и им



Рис. 132. Нервная система лягушки

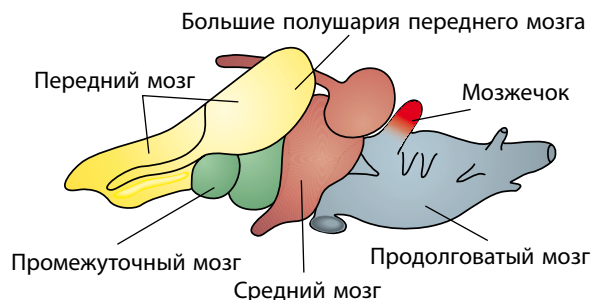


Рис. 133. Мозг лягушки

не приходится поддерживать равновесие. В связи с этим мозжечок, управляющий координацией движений, развит у них слабее.

Органы чувств земноводных развиты лучше, чем у рыб. Строение глаза лягушки сложное, ведь ей необходимо видеть и под водой, и на суше. Защищают глаза взрослых особей подвижные веки и мигательная перепонка. Для земноводных характерна **аккомодация** зрения. **Аккомодация** — это способность глаза чётко различать предметы, находящиеся на разных расстояниях. Благодаря аккомодации земноводные хорошо видят и вблизи, и довольно далеко. Кроме того, они могут различать цвета. Однако лягушки в основном способны видеть только движущиеся объекты.

Орган обоняния представлен парными обонятельными мешками, которые открываются наружу ноздрями. Органы обоняния функционируют только в воздушной среде, поскольку в воде ноздри закрыты. Органы обоняния у земноводных входят в состав дыхательных путей.

В **органах слуха** кроме *внутреннего уха* развито *среднее ухо*. В нём находится аппарат, усиливающий звуковые колебания, — слуховая косточка (*стремечко*). Наружное отверстие среднего уха затянато упругой *барабанной перепонкой*. Полость среднего уха соединена узким каналом с ротовой полостью.

Размножение и развитие земноводных. Органы размножения земноводных по строению сходны с органами размножения рыб. Все земноводные раздельнополые. Проведя зиму в состоянии оцепенения, земноводные с первыми лучами весеннего солнца просыпаются и вскоре приступают к размножению. Самцы некоторых видов лягушек громко квакают при помощи мешков, расположенных по бокам головы самца (рис. 134). При размножении животные создают пары. Во время нереста самка откладывает икру в воду, а самец поливает её семенной жидкостью. Икра лягушки похожа на икру рыб (рис. 135).



Рис. 134. Квакающая лягушка



Рис. 135. Развитие лягушки

Оплодотворённая икра развивается в течение 7–15 дней. Затем из икринки появляется личинка — *головастик*. Он сильно отличается строением от взрослых животных и больше похож на рыбку. По мере роста у головастика происходит изменение строения: появляются конечности, лёгкие, сердце становится трёхкамерным. Таким образом, для развития земноводных характерен метаморфоз.

ВЫВОДЫ. В связи с выходом на сушу изменилось и внутреннее строение земноводных. На суше лягушка дышит при помощи лёгких и кожи, в воде полностью переходит на кожное дыхание. Имеется трёхкамерное сердце и два круга кровообращения. В переднем отделе головного мозга начинают формироваться полушария. Органы чувств развиты лучше, чем у рыб. Для органа зрения характерна аккомодация. Размножение происходит в пресной воде. Развитие с метаморфозом.



1. Как и чем питается лягушка? 2. Какое строение имеет пищеварительная система земноводных? 3. Как дышат лягушки на суше и под водой? 4. В чём главное отличие кровеносной системы земноводных от кровеносной системы рыб? 5. Опишите строение нервной системы земноводных. 6. Какие органы чувств хорошо развиты у земноводных? 7. Что понимают под аккомодацией зрения? 8. В чём сходство размножения рыб и земноводных? 9. В процессе проведения опыта установили, что при температуре около 0 °С лягушки делают прыжки длиной 10–15 см, а при температуре около +25 °С — около 100 см. Объясните результаты опыта.

§ 39. Многообразие земноводных, их значение и охрана



Вспомните: Какое значение имеет большое видовое разнообразие животных?

Класс *Земноводные* насчитывает более 7 тыс. видов. В зависимости от особенностей внешнего строения, земноводных разделяют на *бесхвостых* (населяют все континенты, кроме Антарктиды, от тундры до пустынь), *хвостатых* (обитатели умеренных широт и субтропиков) и *безногих* (живут в почве влажных тропических лесов).

Бесхвостые земноводные лишены хвоста во взрослом состоянии и имеют прыгательные задние ноги. На территории нашей страны

водятся лягушки, жабы, чесночница обыкновенная, квакша обыкновенная и жерлянка краснобрюхая.

Лягушки имеют длинные задние ноги, гладкую безбугорчатую кожу. В Беларуси обитает всего 4 вида лягушек: *озёрная*, *прудовая*, *остромордая* и *травяная* (рис. 136). Травяная и остромордая лягушки имеют бурю окраску, весной появляются очень рано, как только сойдёт снег, и их кваканье напоминает негромкое урчание. Они населяют луга и леса, большую часть времени проводят на суше. В водоёмах эти лягушки появляются только в период размножения. Прудовая и озёрная лягушки имеют зелёную окраску и весной пробуждаются позже, когда растает лёд на прудах, озёрах и заводях, заявляя о себе громким кваканьем самцов. Большую часть жизни эти лягушки проводят по берегам различных водоёмов.

Жабы ведут ночной образ жизни, днём прячутся. Жаб легко можно отличить от лягушек по бугорчатой коже и более коротким задним ногам. Они плохо прыгают и чаще передвигаются ползком. Выделения ядовитых желёз, расположенных за глазами, защищают жаб от многочисленных врагов. Человек может пострадать от ядовитых кожных выделений жабы только в том случае, если они попадут ему в глаза или рот. Если это случится, следует немедленно промыть их чистой холодной водой. Благодаря хорошо развитым лёгким и сухой коже жабы могут жить вдали от водоёмов и только на период размножения уходят в воду. Они поселяются в огородах, на полях, в лесах, парках и приносят человеку большую пользу, истребляя различных вредителей культурных растений. В нашей стране обитают три вида жаб: *серая*, *зелёная* и *камышовая* (рис. 137). Камышовая жаба занесена в Красную книгу Республики Беларусь.



Прудовая лягушка



Остромордая лягушка



Травяная лягушка

Рис. 136. Разнообразие лягушек



Серая жаба



Камышовая жаба



Зелёная жаба

Рис. 137. Разнообразие жаб



Рис. 138. Обыкновенная чесночница



Рис. 139. Обыкновенная квакша



Рис. 140. Обыкновенный и гребенчатый тритоны

Обыкновенная чесночница (рис. 138) — ещё один представитель бесхвостых амфибий. Она обитает в широколиственных и смешанных лесах, на лугах, огородах, в болотах и у озёр. Чесночницы днём закапываются в грунт, а вечером выползают из своих укрытий. Эти амфибии поедают огромное количество беспозвоночных, отдавая предпочтение муравьям, паукам и жужелицам.

Обыкновенная квакша (рис. 139) — единственный вид квакш, обитающий на территории нашей страны. Длина тела квакши составляет 3,5–4,5 см, а масса — всего 3,8–8,2 г. Увидеть этих амфибий почти невозможно, поскольку живут они на деревьях. Квакши способны издавать громкие звуки. Вниз спускаются весной для икрометания и осенью — на зимовку. Ловко лазать по деревьям квакше позволяют дискообразные присоски на пальцах. Окраска квакш превосходно приспособлена к тому фону, на котором протекает их жизнь.

Жерлянка краснобрюхая — земноводное, обитающее на территории Беларуси. Это животное длиной не более 5 см и массой до 10 г. Кожа жерлянки бугорчатая. Окраска верхней части тела может варьировать от светло-серой до почти чёрной. Окраска нижней части тела жерлянки сочетает в себе чередование ярко-оранжевых или красных пятен с чёрными или тёмно-синими. Места обитания жерлянки — разнообразные временные (лужи, заливные поля) и постоянные, обычно зарастающие мелкие водоёмы и территории вокруг них.

Хвостатые земноводные имеют длинный хвост и короткие ноги. Они передвигаются при помощи ног, волнообразных движений туловища и хвоста.

В Беларуси живут два представителя хвостатых земноводных: *обыкновенный* и *гребенчатый тритоны* (рис. 140), последний из которых занесён в Красную книгу Республики Беларусь. Увидеть тритонов можно в пресных водоёмах ранней весной или в начале лета, когда они приступают к размножению. В это время у самцов вырастает

на спине и хвосте мягкий зубчатый гребень, а окраска становится более пёстрой. Ноги у тритона короткие и слабые, по суше он передвигается очень медленно. Гораздо проворнее передвигается тритон в воде. Органом движения ему служит хвост. Время от времени тритон должен подниматься к поверхности, чтобы возобновить в лёгких запас воздуха. Летом тритоны выходят на сушу и ведут скрытный образ жизни неподалеку от различных водоёмов (в старых пнях, ямах и других влажных убежищах). В период наземной жизни гребень у тритонов не развит. Зимуют тритоны в наземных укрытиях — щелях коры деревьев, дуплах, норах грызунов, в почве.

К хвостатым земноводным относятся также саламандры. Обитают саламандры в районах с тёплым влажным климатом, предпочитают горные или холмистые поросшие лесом места. Их кожные выделения ядовиты. Окраска тела саламандр в основном предостерегающая. Например, *обыкновенная саламандра* имеет чёрную, с яркими жёлтыми пятнами окраску (рис. 141). На территории Беларуси саламандры не встречаются.



Рис. 141. Обыкновенная саламандра

➤ **Безногие** земноводные носят название *червяг* (рис. 142). Обитают эти животные в почвах тропиков. Внешне они напоминают крупных червей. Питаются червяги муравьями, термитами и другими беспозвоночными. Многие червяги проявляют заботу о потомстве, оберегая свою кладку.



Кольчатая червяга



Цейлонская червяга

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

Сами земноводные служат пищей для многих птиц и млекопитающих.

Лягушки являются промысловыми животными. Их добывают в природных популяциях и разводят на специальных фермах для питания человека

Рис. 142. Представители
безногих земноводных

и домашних животных, а также для получения из них различного сырья, например лягушачьей кожи. Во многих кухнях мира правильно приготовленные лягушачьи лапки считаются деликатесом.

➤ Зачинателями моды на лягушачьи лапки считаются французы, хотя точно известно, что лягушек в пищу употребляли практически все древние племена. Но именно французские повара возвели жареные лягушачьи лапки в разряд изысканных блюд. Сейчас, конечно, это блюдо уже не является уникальным и эксклюзивным, поскольку его готовят во многих ресторанах и кафе по всему миру.

Большое значение имеют лягушки как лабораторные животные: на них проводятся разнообразные опыты по биологии и медицине. В некотором роде промысловое значение имеют и жабы, яд которых используется в производстве лекарственных препаратов.

Для сохранения численности амфибий нельзя загрязнять различ-

ные мелкие водоёмы, поскольку в них могут размножаться земноводные. В некоторых странах с интенсивным автомобильным движением устраивают под автодорогами специальные тоннели, по которым могут передвигаться лягушки, меняющие места своего обитания (рис. 143).



Рис. 143. Заграждение от лягушек и тоннель для лягушек

ВЫВОДЫ. Класс Земноводные включает бесхвостых, хвостатых и безногих представителей. Они являются важным звеном в цепи питания. Некоторые виды земноводных занесены в Красную книгу Республики Беларусь.



1. Какие виды лягушек и жаб обитают на территории нашей страны?
2. Как отличить жабу от лягушки? В чём их сходство?
3. Какие особенности строения и образа жизни характерны для тритонов?
4. Какое значение имеют земноводные в природе и жизнедеятельности человека?
5. Какие существуют меры по охране земноводных?
6. Зелёные и бурые лягушки зимуют в водоёмах. Где происходит зимовка жаб и тритонов?
7. Почему летом в жаркую погоду травяная и остро-мордая лягушки днём держатся в тени, а зелёные и прудовые не боятся сидеть на свету?

Мои летние биологические исследования**Изучите роль жаб в истреблении вредителей овощных культур**

- ♦ На дачном участке выберите две грядки, засаженные капустой.
- ♦ Одну грядку огородите заборчиком высотой 40–50 см и запустите туда несколько жаб. В качестве укрытия для жаб положите туда куски шифера или перевернутые цветочные горшки с отбитыми краями.
- ♦ Вторую грядку оставьте незащищённой.
- ♦ Периодически осматривайте грядки и подсчитывайте количество слизней и других вредителей на капусте.
- ♦ Объясните результаты своих исследований.

Основные особенности земноводных

1. Земноводные приспособлены к обитанию в наземно-воздушной и водной среде.
2. Большинство имеет две пары конечностей.
3. Позвоночник состоит из четырёх отделов: шейного, туловищного, крестцового и хвостового.
4. Дыхание лёгочное или лёгочное и кожное.
5. Питаются подвижной добычей.
6. Два круга кровообращения и трёхкамерное сердце.
7. Органы выделения — парные туловищные почки.
8. Холоднокровные животные.
9. В переднем мозге формируются полушария.
10. Развилось среднее ухо.
11. Оплодотворение наружное. Развитие с водной личиночной стадией.

§ 40. Среда обитания, внешнее строение, скелет и мускулатура пресмыкающихся

Вспомните: Какими особенностями строения должны обладать обитатели наземно-воздушной среды?

Класс *Пресмыкающиеся (Рептилии)* — это наземные позвоночные животные, обладающие эффективными приспособлениями к жизни на суше. В настоящее время насчитывают около 8 тыс.



Рис. 144. Прыткая ящерица

видов рептилий. Рассмотрим особенности строения пресмыкающихся на примере *прыткой ящерицы* (рис. 144).

Среда обитания и внешнее строение. Прыткая ящерица встречается повсеместно, кроме районов Крайнего Севера. Обычно эти животные селятся в сухих, прогреваемых солнцем местах. Живут ящерицы парами, укрываясь ночью в норках, под камнями, под корой пней. В этих местах ящерицы

прячутся осенью на зимовку. Питаются насекомыми.

Прыткая ящерица длиной 15–20 см (вместе с хвостом). Буроватая или зеленовато-бурая окраска тела делает её неприметной среди камней и травы. Голова ящерицы впереди заострена, она соединяется с туловищем короткой толстой шеей. На передней части головы расположена пара ноздрей (рис. 145). Обоняние у ящерицы развито лучше, чем у земноводных. Глаза защищены *веками* и *мигательной перепонкой* (третье веко). Благодаря третьему веку поверхность глаз постоянно увлажняется. Позади глаз находится пара округлых *барабанных перепонок*. Слух у ящерицы очень чуткий: даже самый лёгкий шум ползущего насекомого привлекает её внимание. Время от времени ящерица высовывает изо рта длинный, тонкий, раздвоенный на конце язык — орган осязания.

По бокам тела расположены передние и задние конечности. В конечностях ящерицы различают те же отделы, что и у лягушки. Пальцев на каждой ноге по пять, перепонка между ними нет. Конечности не приподнимают туловище над землёй, поэтому при перемещении ящерицы оставляют на песке характерный след.

Покровы тела. В отличие от

земноводных, кожа ящерицы тонкая, сухая, лишённая желёз, имеет сплошной роговой покров в виде чешуй и щитков. Роговой покров защищает тело ящерицы от механических повреждений, а также препятствует потере влаги. Чешуи на морде и на брюхе имеют вид довольно крупных щитков. На кончиках пальцев роговой



Рис. 145. Внешнее строение прыткой ящерицы

покров образует *когти*. Когтями ящерица цепляется при лазании. Роговой покров тела препятствует росту животного, в связи с этим ящерица 4–5 раз за лето линяет: её ороговевшая кожа отслаивается и сбрасывается. Пока новый роговой слой не затвердеет, животное быстро растёт.

Внутреннее строение ящерицы во многом сходно с внутренним строением земноводных, хотя в некоторых системах органов есть существенные различия.

Скелет пресмыкающихся состоит из нескольких отделов: *черепа, позвоночника, скелета поясов конечностей и скелета самих конечностей*. Все части скелета образованы прочной костной тканью. Хрящ сохранился лишь в суставах. Увеличение объёма костной ткани сделало скелет более прочным и позволило увеличить размеры тела пресмыкающихся по сравнению с земноводными.

Череп ящерицы подвижно соединён с позвоночником. Позвоночник включает шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой отделы (рис. 146). В шейном отделе у ящерицы имеется 8 позвонков, что способствует подвижности головы. К грудным и поясничным позвонкам с каждой стороны присоединяется по одному *ребру*. Часть рёбер при помощи хряща срастается с непарной грудной костью — *грудиной*. В результате образуется *грудная клетка*, защищающая лёгкие и сердце животного.

Скелет передних конечностей присоединяется к *плечевому поясу*, состоящему из тех же костей, что и у земноводных. Скелет задних конечностей прикреплён к *тазу*.

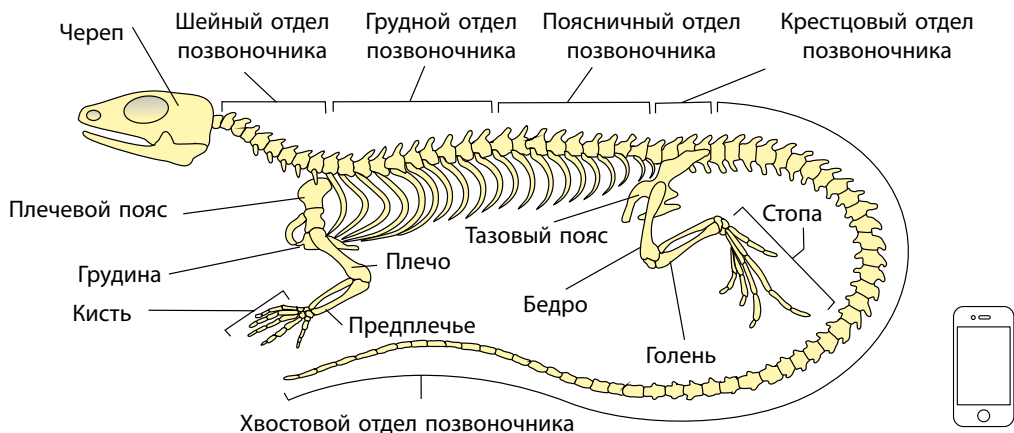


Рис. 146. Скелет ящерицы

Мышечная система разделена на отдельные группы мышц. Развились жевательные, шейные, межрёберные и подкожные мышцы.

Изменения в строении опорно-двигательной системы дали возможность пресмыкающимся совершать более разнообразные и быстрые движения.

ВЫВОДЫ. Наземный образ жизни пресмыкающихся привёл к ряду изменений во внешнем и внутреннем строении. Пресмыкающиеся — животные с сухой ороговевшей кожей, покрытой чешуёй или щитками. Позвоночник включает пять отделов: шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой. Развились жевательные, шейные, межрёберные и подкожные мышцы. Движения стали быстрые и разнообразные.



1. Какие позвоночные животные относятся к пресмыкающимся? 2. Какие особенности строения пресмыкающихся способствуют их широкому распространению на Земле? 3. Какую роль играют покровы тела пресмыкающихся? 4. Из каких отделов состоит скелет пресмыкающихся? Какую роль выполняет грудина? 5. Какие изменения в опорно-двигательной системе связаны с наземным образом жизни пресмыкающихся? 6. Как происходит рост ящерицы? У каких ранее изученных животных рост также сопровождается линькой? 7. Кожа пресмыкающихся сухая, имеет сплошной роговой покров. Какое предположение можно сделать об органах дыхания этих животных и почему?

§ 41. Системы органов пресмыкающихся: строение и функции



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

Пищеварительная система. Как и большинство пресмыкающихся, ящерицы — хищники. Питаются они мелкими наземными беспозвоночными, чаще всего насекомыми. Ротовая полость пресмыкающихся — самостоятельный орган и полностью обособлена от глотки. В ротовой полости располагается подвижный мускулистый раздвоенный язык, который используется животным как орган осязания. Все пресмыкающиеся имеют в ротовой полости слюнные железы, смачивающие пищу. Важная часть ротовой полости — это сильные челюсти с острыми зубами. Хотя многие рептилии заглатывают свою добычу

целиком, зубы служат для удержания сопротивляющегося животного. Из *ротовой полости* через короткую и мускулистую *глотку* еда поступает в *пищевод* и далее в желудок (рис. 147). Мышечные стенки желудка толстые. Желудочный сок способствует перевариванию пищи, превращая её в пастообразную массу. Из желудка пищевая масса поступает в *кишечник*, в начальный участок которого выделяются способствующие пищеварению секреты поджелудочной железы и желчного пузыря. В кишечнике заканчивается переваривание пищи. Непереваренные остатки выводятся в клоаку и выделяются наружу.

Дыхательная система. Кожного дыхания у ящерицы нет. Дыхание осуществляется исключительно с помощью *лёгких*. Они имеют более сложное, чем у лягушки, ячеистое строение, в связи с чем увеличивается поверхность газообмена в лёгких (рис. 148). Проходя через *носовые ходы*, *гортань*, по *трахее* и *бронхам*, атмосферный воздух согревается, увлажняется и поступает в *лёгкие*. Вентиляция лёгких происходит за счёт изменения объёма грудной клетки. При расширении грудной клетки происходит *вдох*, при уменьшении объёма — *выдох*.

Кровеносная система. Сердце ящерицы трёхкамерное и состоит из двух предсердий и желудочка. В отличие от желудочка сердца земноводных, у ящерицы он снабжён неполной внутренней перегородкой, которая делит его на правую (венозную) и левую (артериальную) части. От разных участков желудочка отходят три сосуда: от его правой части — лёгочный ствол, несущий венозную кровь в лёгкие (рис. 149). От левой части — правая дуга аорты, от которой сосуды несут артериальную кровь к голове и передним конечностям. От середины желудочка отходит левая дуга аорты со смешанной кровью. Обогнув сердце, правая и левая дуги аорты сливаются в спинную аорту, которая несёт смешанную кровь с преобладанием артериальной ко всем

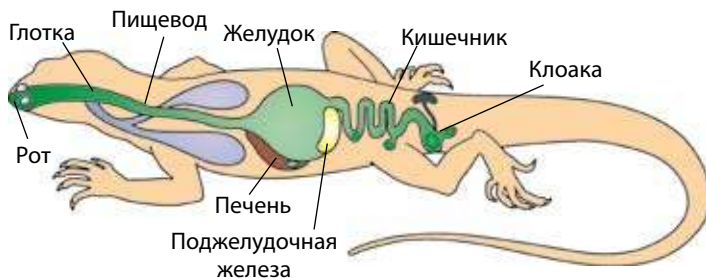


Рис. 147. Схема пищеварительной системы ящерицы

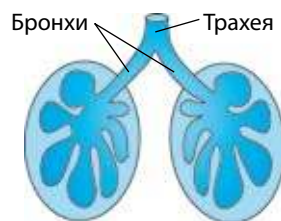


Рис. 148. Лёгкие ящерицы

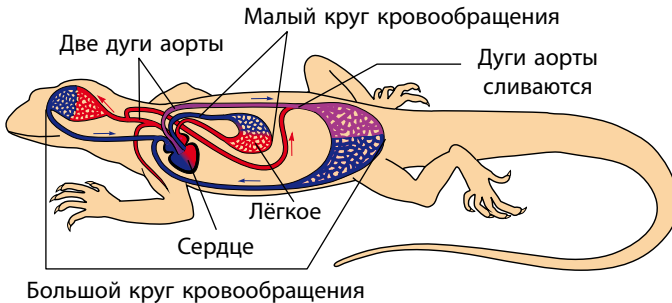


Рис. 149. Кровеносная система ящерицы

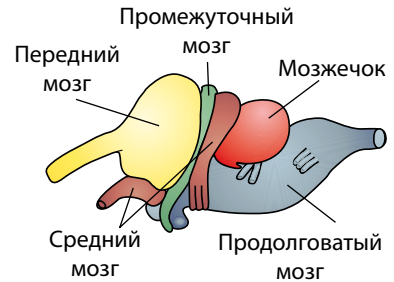


Рис. 150. Головной мозг ящерицы

внутренним органам, мускулатуре туловища и задним конечностям. Как рыбы и земноводные, пресмыкающиеся — холоднокровные животные. Поэтому, несмотря на большую сложность строения лёгких и сердца ящерицы, обмен веществ в её организме происходит медленно и температура тела зависит от температуры окружающей среды. Поэтому в тёплую погоду ящерицы активные, а при похолодании они, как и все другие пресмыкающиеся, становятся вялыми.

Выделительная система ящерицы представлена *тазовыми почками*. Моча, содержащая вредные продукты жизнедеятельности, попадает из почек по *мочеточникам* в *мочевой пузырь*. Из мочевого пузыря моча поступает в клоаку и выводится наружу.

Нервная система и органы чувств ящерицы, по сравнению с земноводными, претерпевают ряд улучшений. Это выражается в увеличении размеров переднего мозга и мозжечка (рис. 150), более совершенном зрении, слухе и обонянии, что помогает пресмыкающимся лучше ориентироваться в пространстве в наземных условиях жизни. На поверхности более развитых больших полушарий переднего мозга появились небольшие участки серого вещества — зачатки *коры*. **Кора больших полушарий** мозга — это тонкий слой серого мозгового вещества, который покрывает снаружи большие полушария. В результате появления коры головного мозга и лучше развитии мозжечка для пресмыкающихся стали возможны более сложные формы поведения.

Среди органов чувств ящерицы наибольшее значение в пространственной ориентации и общении животных имеет *зрение*. Строение глаза рептилий усложняется по сравнению с земноводными. Глаза защищены веками и слёзными железами. Благодаря аккомодации зрения, пресмыкающиеся хорошо видят предметы на разных расстояниях.

Слух пресмыкающихся более острый, чем слух земноводных. Это связано с увеличением размеров внутреннего уха. Однако некоторые пресмыкающиеся, например змеи, не имеют барабанной перепонки и обладают слабым слухом. Зато они способны воспринимать колебания, распространяющиеся по земле или в воде.

Обоняние у пресмыкающихся развито очень хорошо и позволяет им находить пищу, особей противоположного пола, различать животных своего и чужого вида.

Орган вкуса также хорошо развит и представлен вкусовыми луковичками, расположенными на языке и глотке.

Размножение. Пресмыкающиеся — раздельнополые животные. Мужская половая система представлена семенниками и половыми протоками, женская — парными яичниками и половыми путями. Оплодотворение яйцеклеток происходит не в воде, а внутри организма самки — *внутреннее оплодотворение*. В мае-июне самка ящерицы откладывает 5–15 яиц, которые закапывает в неглубокую ямку или оставляет в том же убежище, где проводит ночь. Яйца пресмыкающихся довольно крупные. У ящерицы притрой они овальные, длиной до 1,5 см. В яйце содержится запас питательных веществ — *желток*, за счёт которого происходит развитие зародыша. Снаружи яйцо покрыто кожистой оболочкой, предохраняющей его от высыхания. В отличие от рыб и земноводных из яйца выходит не личинка, а похожая на взрослую особь молодая ящерица. Такой тип развития животного, как вы помните, называется *прямым*.

ВЫВОДЫ. Пресмыкающиеся имеют сквозную пищеварительную систему. Дышат с помощью ячеистых лёгких. Два круга кровообращения, но сердце ещё трёхкамерное, поэтому артериальная и венозная кровь смешиваются. Выделительная система представлена тазовыми почками. В головном мозге начинает формироваться кора больших полушарий. Хорошо развиты слух, обоняние и зрение. Раздельнополые животные, оплодотворение внутреннее, развитие прямое.



1. Какое строение имеет пищеварительная система пресмыкающихся?
2. Что изменилось в дыхательной системе пресмыкающихся по сравнению с земноводными? Связаны ли эти изменения с наземным образом жизни?
3. Отношение внутренней поверхности лёгких к поверхности всего тела у пресмыкающихся больше, чем у амфибий. С чем это связано?
4. Какое строение имеет кровеносная система пресмыкающихся?
5. Почему ящерицу, которая нагрелась на солнце до 39 °С, нельзя назвать

теплокровной? 6. С чем связано развитие коры больших полушарий мозга у ящерицы? 7. Какие органы чувств и почему играют важную роль в жизни ящерицы? 8. Чем можно объяснить более высокий уровень жизнедеятельности пресмыкающихся по сравнению с земноводными? 9. Как происходит размножение и развитие пресмыкающихся? 10. Потомство пресмыкающихся появляется на свет похожим на взрослых особей, оно не проходит стадию личинки, как у земноводных. С чем это связано?

§ 42. Многообразие пресмыкающихся. Чешуйчатые пресмыкающиеся



Вспомните: Какое значение имеют ядовитые животные в природе и для человека?

Известно около 8 тыс. видов современных пресмыкающихся. Кроме того, найдены многочисленные останки древних, давно вымерших представителей этого класса. Всех современных пресмыкающихся разделяют на чешуйчатых, черепах и крокодилов.

Чешуйчатые — самая многочисленная группа пресмыкающихся по видовому многообразию. Она включает в себя более 6 тыс. видов ящериц и змей. Тело представителей этой группы рептилий покрыто чешуёй. Кроме прыткой ящерицы на территории нашей страны обитают ещё два представителя чешуйчатых — *живородящая ящерица* и *ломкая веретеница*.



Рис. 151. Живородящая ящерица



Рис. 152. Ломкая веретеница

Взрослые особи *живородящей ящерицы* имеют скромный окрас: сверху коричневые, бурые, зеленоватые или желтовато-коричневые (рис. 151). На верхней стороне тела имеется характерный узор вдоль хребта из тёмной, иногда прерывистой полосы. На спине — светлые и тёмные пятна вытянутой формы. Живородящая ящерица не откладывает яиц: её потомство появляется ещё в теле самки.

Ломкая веретеница — это небольшая ящерица, похожая на змею (рис. 152). У неё полностью отсутствуют конечности. Гладкая чешуя этой ящерицы окрашена в серые или коричневые цвета, имеющие характерный бронзовый отлив. Живёт веретеница преимущественно на лесных полянах, опушках и просеках, иногда в низинных местах лесов.

Характерной особенностью всех ящериц является способность отбрасывать хвост во время опасности. Если преследователю удаётся схватить ящерицу за хвост, то часть его отбрасывается, что спасает животное от гибели. Отбрасывание хвоста — рефлекторная реакция на боль — осуществляется переламыванием посередине одного из позвонков. Мышцы вокруг раны сокращаются, и кровотечения не бывает. Позднее хвост вновь отрастает — *регенерирует*.

➤ *Серый варан* — крупная ящерица, достигает длины 1,5 м. Обитает в пустынях. Эта ящерица может быстро бегать, плавать и забираться на деревья. *Гигантский варан*, обитающий на острове Комодо, является самой крупной ящерицей (до 4,5 м), он нападает на диких свиней и оленей. Самые интересные ящерицы — это *хамелеоны*. Они могут менять окраску покровов в тон окружающей среде, вращать глазами независимо друг от друга (рис. 153). У них хватательные конечности и цепкий хвост.

О змеях слышали все. Многие наблюдали их в природе или в зоопарке. Змеи передвигаются, извивая цилиндрическое тело по земле, цепляясь за неё роговыми щитками, способны ползать даже по вертикальной поверхности. Конечности у них утрачены. Веки у змей срослись и прозрачны, прикрывают глаза наподобие часового стекла. Отсюда странный, немигающий взгляд змей, который породил ошибочное мнение о якобы присущем им гипнотическом действии. Грудина у змей отсутствует, и рёбра располагаются свободно. Кости челюсти подвижны и соединены растяжимыми связками. Зубы загнуты назад. Поэтому свою жертву змеи заглатывают целиком, широко раскрывая пасть. Змея как бы натягивает голову на добычу, постепенно заглатывая. Некоторые неядовитые змеи, например *уж* (рис. 154), заглатывают добычу живём. Удавы (*тигровый питон, анаконда*) предварительно душат жертву, обвиваясь вокруг неё своим мускулистым телом. Ядовитые змеи (*кобра, гюрза, гадюка, песчаная эфа*) убивают жертву, вводя яд, а затем заглатывают.



Рис. 153. Хамелеон



Рис. 154. Обыкновенный уж

➤ *Удавы, питоны и гремучие змеи* обладают уникальным органом чувств — органом термолोकации. Это специальные углубления на голове змей, так называемые термолोकационные ямки. С их помощью эти змеи улавливают исходящие от объекта тепловые лучи. По ним пресмыкающиеся определяют точное нахождение источника тепла. Орган термолोकации помогает змеям охотиться на теплокровную добычу в полной темноте. Такого органа чувств нет больше ни у одного животного.



Рис. 155. Обыкновенная гадюка

Обычно змеи откладывают яйца, но встречаются и живородящие. Этой способностью обладает, например, *обыкновенная гадюка* (рис. 155). Это единственная ядовитая змея, обитающая на территории нашей страны. Её длина составляет 50–75 см, тело относительно толстое. Голова округло-треугольная, чётко отграничена от шеи. Чаще всего в природе встречаются три группы, или цветовые формы, гадюк: серая с характерным тёмным зигзагообразным рисунком вдоль хребта и по бокам, коричневая с таким же более тёмным рисунком, а также абсолютно чёрная без рисунка. Живёт гадюка в основном в смешанных лесах, на полянах, болотах, заросших гарях, по берегам рек, озёр и ручьёв. Летом убежищами для гадюк служат норы различных животных, пустоты в гнилых пнях и между камнями, кусты, копны сена.

Гадюки могут поселиться в заброшенных строениях. Змея неагрессивна, при встрече с человеком пытается скрыться. При возникшей угрозе занимает активную оборону: шипит, совершает мгновенные броски.

➤ Змеи, в отличие от других пресмыкающихся, не слышат звуков, которые передаются по воздуху, поскольку у них отсутствуют слуховые отверстия и барабанные перепонки. Зато они очень хорошо воспринимают малейшие колебания почвы своей брюшной поверхностью тела. Поэтому змея не испугается крика человека, но топотом ног её можно испугать.

Ядовитые змеи, которые составляют только десятую часть общего числа их видов, имеют ядовитые железы (видоизменённые слюнные железы), вырабатывающие сильнодействующий яд (рис. 156).

Передние зубы ядовитой змеи имеют борозду, или канал, по которому яд вводится в организм жертвы.

При укусе змей нельзя заниматься самолечением (делать надрезы, прижигания, тугие повязки, отсасывать яд из ранки и др.), это может привести к более тяжёлым последствиям, чем сам укус. Пострадавшего необходимо уложить, дать ему обильное питьё и постараться как можно скорее доставить к врачу. Самое действенное лечение — введение особой противозмеиной сыворотки и переливание крови.

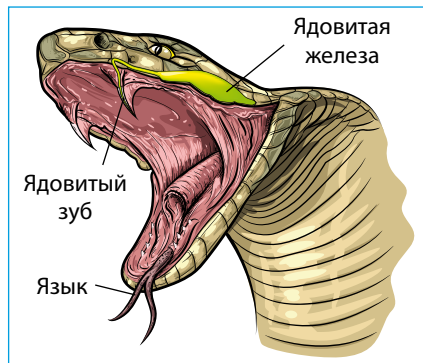


Рис. 156. Ядовитый аппарат змей

ВЫВОДЫ. Известно около 8 тыс. видов современных пресмыкающихся. Тело чешуйчатых пресмыкающихся (ящериц и змей) покрыто чешуёй. Характерной особенностью всех ящериц является способность отбрасывать хвост во время опасности. Отбрасывание хвоста — это рефлекторный ответ на боль. Змеи передвигаются, извивая своё цилиндрическое тело по земле. Конечности у них утрачены. Передние зубы ядовитой змеи имеют борозду, по которой яд при укусе вводится в организм жертвы. При укусе змей нельзя заниматься самолечением, а необходимо как можно быстрее обратиться к врачу.



1. Какие виды ящериц обитают на территории нашей страны? Какие внешние отличия имеют эти пресмыкающиеся? 2. Почему ящерицы и змеи активны только в тёплую погоду? 3. Какими отличительными особенностями обладает змея по сравнению с ящерицей? С чем эти изменения связаны? 4. Какие действия следует предпринять при укусе змей? 5. У хамелеонов левый и правый глаза двигаются независимо друг от друга и могут поворачиваться на 180° по горизонтали и на 90° по вертикали. В связи с чем у хамелеонов развились такие особенности органов зрения?

§ 43. Черепахи и крокодилы. Значение пресмыкающихся



Вспомните: Какие особенности строения имеет позвоночник у наземных животных?

Черепах насчитывается около 250 видов. Они живут во влажных тропиках, в жарких пустынях (*среднеазиатская черепаха*),

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

в умеренных широтах (*болотная черепаха*), морских экваториальных водах (*зелёная черепаха*). Это пресмыкающиеся, характерным признаком которых является наличие костно-рогового или костно-кожистого панциря, который состоит из спинного и брюшного щитов. Панцирь образован расширенными костями скелета. В случае опасности черепаха втягивает голову, конечности и хвост в панцирь или прячет их под его выступы. В таком положении она хорошо защищена от врагов, поскольку панцирь очень прочный. Челюсти черепахи похожи на клюв и не имеют зубов. У черепах хорошо развиты зрение и обоняние. Шейный и хвостовой отделы позвоночника подвижны, остальные отделы сращены со спинным щитом панциря.

Большинство черепах обитают на суше, хотя некоторые из них приспособились к жизни в воде. Черепахи, живущие в озёрах и реках, имеют между пальцами ног плавательную перепонку, а у морских черепах ноги превратились в ласты.



Рис. 157. Болотная черепаха

Болотная черепаха (рис. 157) — единственный вид черепах, обитающий на территории нашей страны. Панцирь и кожные покровы чёрные, коричневатого или серовато-чёрные со слабым жёлтым или белым сетчатым или пятнистым рисунком. Длина взрослой черепахи всего 21 см. Обитает она в руслах и старицах небольших лесных рек, низинных болотах, мелиоративных каналах и других мало посещаемых человеком местах. Болотная черепаха занесена в Красную книгу Республики Беларусь и находится под охраной государства.

➤ Черепахи появились на Земле задолго до людей и с тех пор не так уж и сильно изменились. Кожистые черепахи могут погружаться на глубину более километра, несмотря на чудовищное давление водной толщи. У черепах пол детёнышей, которые появятся из яиц, зависит от температуры окружающей среды.

Крокодилов в природе насчитывается более двух десятков видов. Наиболее известными представителями являются *аллигаторы* (Китай, Америка), *нильский крокодил* (Африка), *гавиал* (полуостров Индостан, Бирма), *кайман* (Америка) (рис. 158). Эти животные несколько напоминают очень крупных ящериц. На задних лапах у них перепонки, а хвост сплюснен с боков. Крокодилы хорошо плавают и ныряют. Это



Американский аллигатор



Нильский крокодил



Кайман



Гавиал

Рис. 158. Крокодилы

крупные хищники длиной 1,5–7 м. Однако в воде крокодилов увидеть трудно. Ноздри и глаза у них размещаются на небольших возвышающихся над поверхностью головы бугорках. Поэтому крокодил может выставить наружу лишь ноздри и глаза, а сам целиком остаётся в воде. Это помогает ему схватывать иногда даже крупных животных, которые приходят на водопой. Обычно крокодилы питаются различными водными животными, чаще всего — рыбой.

Половозрелыми крокодилы становятся к 8–10 годам. Самка откладывает от 10 до 100 крупных яиц на берегу в вырытую ею ямку и сторожит кладку. Когда из яиц вылупляются маленькие крокодилы, она переносит их во рту в воду.

Значение пресмыкающихся в природе и жизни человека. Пресмыкающиеся распространены по нашей планете неравномерно. В отдельных природных районах пресмыкающиеся многочисленны и разнообразны. Например, в пустынях они встречаются по несколько сотен особей на один гектар. Больше всего пресмыкающихся живёт в тропиках. В северных и умеренных областях рептилии мало распространены, так как являются холоднокровными животными.

Как и все животные, ящерицы и змеи являются звеньями пищевой цепи. Они поедают насекомых, червей, моллюсков. Змеи питаются грызунами. Хищные пресмыкающиеся (змеи, крокодилы) являются своеобразными санитарами водных и наземных экосистем, поскольку уничтожают ослабленных и больных животных. Однако и сами пресмыкающиеся служат пищей для разных групп позвоночных животных (например, лисиц, хорьков, хищных птиц).

Отдельные виды черепах, крокодилов и змей являются объектами промысла. Человек употребляет в пищу их мясо, жир, яйца, поэтому в некоторых странах черепах и крокодилов разводят на специальных фермах. Панцири черепах и прочная шкура крокодилов, крупных

змей и ящериц служат сырьём для производства разнообразных изделий: сумок, ремней, обуви и т. п. Вследствие интенсивного промысла крокодилы оказались на грани исчезновения и во многих странах взяты под охрану.

Человек использует яд змей для изготовления лекарственных препаратов. Для добычи яда организуется отлов змей в естественных условиях, создаются специальные питомники — *серпентарии*. Многие змеи полезны, поскольку истребляют грызунов, а ящерицы — насекомых. Пресмыкающиеся (черепахи, хамелеоны) часто бывают обитателями домашних террариумов. Наблюдение за ними приносит их хозяевам эстетическое наслаждение.

Определённый вред человеку наносят ядовитые змеи, особенно в тропических странах. Однако убивать змей, даже ядовитых, не следует. Ядовитые змеи не нападают сами на человека. Чаще всего они кусают тех, кто дразнит или наступает на них.

Крупные крокодилы представляют опасность для людей, наносят ущерб животноводству. Некоторые водные черепахи вредят рыбному промыслу.

В настоящее время часть пресмыкающихся находится на грани исчезновения и нуждается в охране. В Международную Красную книгу занесены 13 видов рептилий — *галапагосская слоновая черепаха*, *зелёная черепаха*, *комодский варан*, *кубинский крокодил* и др.

ВЫВОДЫ. Черепахи живут во влажных тропиках, в жарких пустынях, в умеренных широтах, морских экваториальных водах. Это пресмыкающиеся, характерным признаком которых является наличие панциря. Панцирь образован расширенными костями скелета. Крокодилы — крупные хищники. Ноздри и глаза у них размещены на небольших возвышающихся над поверхностью головы бугорках. Хищные пресмыкающиеся (змеи, крокодилы) являются своеобразными санитарами водных и наземных биогеоценозов, поскольку уничтожают ослабленных и больных животных.



1. Какую роль для черепахи играет панцирь? 2. Чем водные черепахи отличаются от сухопутных? 3. Назовите отличительные особенности строения крокодилов.
4. Какое значение имеют пресмыкающиеся в природе и жизни человека? 5. Какое значение имеют змеи в природе и жизни человека? Что такое серпентарий?

6. Продолжительность жизни многих черепах превышает 100 лет. Подумайте, как можно определить возраст черепахи?



Тест: «Классы: Амфибии и Рептилии».

Биологические рекорды

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

Мои натуралистические наблюдения

Изучите образ жизни сухопутной черепахи

- ♦ Понаблюдайте в живом уголке за движением черепахи.
- ♦ покормите черепаху листьями капусты, ломтиками моркови или яблока.
- ♦ Обратите внимание, как она берёт пищу. Как она придерживает листок капусты?
- ♦ Дайте черепахе блюдечко с водой. Как она пьёт?
- ♦ Дотроньтесь пальцем до головы черепахи и проследите за тем, как она прячет голову, конечности и хвост под панцирь.
- ♦ Наблюдения запишите в тетрадь.

Основные особенности пресмыкающихся

1. Пресмыкающиеся — типичные наземные животные.
2. Кожа сухая, лишённая желёз, с роговым покровом.
3. Скелет полностью окостеневший, у большинства имеется грудная клетка.
4. Дыхание лёгочное.
5. Два круга кровообращения. В желудочке сердца появилась неполная перегородка.
6. Холоднокровные животные.
7. Орган выделения — тазовые почки.
8. Хорошо развит передний мозг, появились зачатки коры.
9. Раздельнополые животные с внутренним оплодотворением. Размножаются на суше. Развитие прямое. У многих яйцо имеет кожистую скорлупу.

§ 44. Птицы — обитатели воздуха



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

Класс **Птицы** объединяет высокоорганизованных яйцекладущих позвоночных животных, тело которых покрыто перьями, а передние конечности видоизменены в крылья. Известно более 9 тыс. современных видов птиц. Фауна Беларуси насчитывает 329 видов, из них более 230 — гнездящиеся на территории нашей страны. Птицы отличаются от всех других животных особенностями строения тела, связанными с полётом. Строение птиц рассмотрим на примере *сизого голубя* (рис. 159).



Рис. 159. Сизый голубь

Среда обитания и внешнее строение сизого голубя. Этих птиц можно встретить в городах и сёлах, они держатся стаями, селятся в

различных постройках человека. Тело голубя состоит из сравнительно небольшой головы, относительно длинной подвижной шеи, яйцевидного туловища, хвоста и конечностей (рис. 160). Во время полёта птица вытягивает голову, прижимает ноги и тело принимает обтекаемую форму.

Голова у голубя округлой формы, с вытянутым вперёд длинным и тонким *клювом*, покрытым роговым чехлом. Клюв состоит из двух частей: верхней — *надклювья* и нижней — *подклювья*. У основания надклювья находится утолщение кожи — *восковица*, на которой открываются ноздри. По бокам головы расположены круглые глаза, несколько ниже за глазами под перьями скрыты ушные отверстия. Голова расположена на длинной и подвижной шее, позволяющей птице не только ловко собирать корм и оглядываться по сторонам, но и чистить клювом перья. Передние конечности видоизменились в крылья. Задние конечности — ноги — служат для передвижения по земле.



Рис. 160. Внешнее строение голубя

Голубь ходит, опираясь на пальцы ног. Три пальца направлены вперёд, один — назад. Нижняя часть ног и пальцы с когтями покрыты грубой кожей с роговыми чешуями.

Важнейший признак птиц — перьевой покров. *Перо* — это видоизменённые чешуи, является производным верхнего слоя кожи птиц. Кожа у птиц сухая и тонкая. Из перьев строится летательный аппарат птицы. Перья различаются по строению и функциям. У всех птиц имеются контурные и пуховые перья, а также пух (рис. 161).

Контурное перо имеет узкий твёрдый *ствол* и широкие мягкие *опухала* по его сторонам. Они образуются густой сетью отходящих от ствола очень тонких роговых *бородок*. Бородки 1-го порядка прикреплены к стволу параллельно друг другу. От каждой такой бородки с двух её сторон отходят ещё более тонкие бородки 2-го порядка, налегающие на соседние и цепляющиеся за них микроскопическими крючочками. Такое строение пера делает его гибким, лёгким и почти непроницаемым для воздуха.

Летательную поверхность крыла образуют крупные контурные перья, которые называются *маховыми*. Их опухала имеют неодинаковые плоскости. Внешняя плоскость несколько уже внутренней, что имеет важное значение для полёта.

Контурные *покровные* перья, налегая друг на друга вершинами, образуют на теле птицы сплошную обтекаемую поверхность, облегчающую полёт. Главную роль при полёте птицы выполняют крупные контурные перья крыльев и хвоста.

Под контурными перьями лежат *пуховые перья*. Опухала у них мягкие, рыхлые, без бородок 2-го порядка. *Пух* представляет собой короткий стержень с пучком бородок на вершине в виде кисточки. Перья, особенно пуховые и пух, сохраняют тепло тела птицы. Между их бородками, в стволах и среди отдельных пушинок содержится много воздуха, который плохо проводит тепло.



Рис. 161. Типы перьев и строение контурного пера

Старые перья у птиц периодически выпадают (птица *линяет*), а на их месте вырастают новые. У многих видов птиц наблюдается сезонная линька: к зиме количество пуха увеличивается, к лету — уменьшается.

У основания хвоста у птиц расположена копчиковая кожная железа. Птица выдавливает клювом капли маслянистого вещества из железы и переносит его на перья. Это смазывание делает перья эластичными и упругими, а у водоплавающих птиц — предохраняет от намокания.

Скелет птиц имеет ряд особенностей, способствующих уменьшению массы тела и облегчению полёта. Кости скелета птиц прочные и одновременно лёгкие. Лёгкость придают полости внутри костей, заполненные воздухом. Прочность обеспечивается за счёт срастания многих костей на ранней стадии развития птицы.

Скелет птиц включает несколько отделов: *череп, позвоночник, скелет поясов конечностей и скелет конечностей* (рис. 162). В черепе

птицы различают черепную коробку, большие глазницы, беззубые верхнюю и нижнюю челюсти — костную основу клюва. В черепе все кости, кроме нижней челюсти, срастаются.

Позвоночник состоит из пяти отделов. Шейный отдел позвоночника длинный (от 9 до 25 позвонков в зависимости от вида птицы) и гибкий. Птица может свободно поворачивать голову назад или клевать пищу вокруг себя, не приседая и не поворачивая тело. Грудные позвонки почти неподвижны, поясничные и крестцовые прочно срастаются и служат надёжной опорой для туловища. Несколько последних хвостовых позвонков у птицы срастаются в одну копчиковую кость, служащую основой для прикрепления рулевых перьев.



Рис. 162. Скелет птицы

К грудным позвонкам прикреплены рёбра. Ребро птицы состоит из двух частей. Верхняя его часть подвижно соединена с позвоночником, нижняя — с широкой грудиной. Грудина имеет снизу высокий гребень — *киль*, к нему прикреплены мышцы, опускающие и поднимающие крылья. Позвоночник, рёбра и грудина образуют у птиц *грудную клетку*.

Пояс передних конечностей состоит у птиц из трёх парных костей: *лопато́к, воро́ньих костей и клю́чиц*. Ключицы срастаются своими нижними концами и образуют вилочку. Вилочка увеличивает прочность пояса передних конечностей и одновременно смягчает толчки при взмахе крыльев. Скелет крыла птицы состоит из одной *плечевой кости*, двух *костей предплечья* (*локтевой и лучевой*) и нескольких *костей кисти*. В отличие от пятипалой передней конечности, характерной для большинства земноводных и пресмыкающихся, передняя конечность птицы — крыло — имеет только три пальца. Несколько мелких косточек кисти срастаются и образуют одну сложную кость. Такие изменения в скелете повышают прочность этого отдела крыла, который несёт самую большую нагрузку при полёте.

Пояс задних конечностей состоит из трёх пар *тазовых костей*, которые срастаются с поясничным и крестцовым отделами позвоночника и первыми хвостовыми позвонками. По бокам тазовых костей расположены суставные ямки, к которым подвижно присоединяются задние конечности.

В ноге различают довольно крупное *бедро*, более тонкую и длинную *голень*, состоящую из двух сросшихся костей, *цевку* и *пальцы*. *Цевка* характерна только для птиц. В ней несколько мелких костей стопы срослись в одну кость. К нижнему концу цевки присоединены кости пальцев. Цевка способствует поднятию тела при взлёте и смягчает толчок при приземлении птицы.

Мускулатура. Самые крупные мышцы в теле всех летающих птиц — парные *большие грудные мышцы*. Их масса такая же, как у всей остальной мускулатуры вместе взятой. Эти мышцы берут начало на груди и киле, а заканчиваются на плече. Боковые поверхности килей служат местом прикрепления этих самых сильных мышц птицы. Основная работа грудных мышц — опускание крыльев. Поднимают крылья другие, менее сильные *подключичные мышцы*, расположенные под большими грудными. Хорошо развиты также мышцы ног. К рёбрам прикреплены межрёберные мышцы, которые обеспечивают

изменение объёма грудной клетки птицы при дыхании. Мышцы шеи у птиц участвуют в движении головы — в поворотах, поднимании и опускании.

➤ Многие из вас задумывались, почему птицы не падают с ветки? Это благодаря тому, что через суставы ног птиц перекинуты сухожилия, концы которых проходят в пальцы. Когда птица, садясь на ветку, приседает, эти сухожилия натягиваются, пальцы сгибаются и плотно охватывают ветку. Поэтому птицы могут не только сидеть, но и спокойно спать, не падая с ветки.

ВЫВОДЫ. Птицы — это животные, покрытые перьями, активные в течение круглого года. Большинство птиц способны к полёту благодаря видоизменённым конечностям, преобладанию полых костей в скелете, развитой мускулатуре.



1. Что общего во внешнем строении птиц и пресмыкающихся? 2. Опишите отличия в строении разных типов перьев. 3. Как связано строение птицы со способом её передвижения? 4. Как изменился опорно-двигательный аппарат в связи с полётом птиц? 5. В чём различие линьки птиц и пресмыкающихся? 6. Какие мышцы и почему наиболее развиты у птиц? 7. Птицу нельзя спутать ни с каким другим позвоночным животным. На основе каких признаков внешнего строения можно сказать, что это — птица?

§ 45. Особенности внутреннего строения птиц



Вспомните: 1. По каким признакам птицы относятся к типу Хордовые? 2. Как среда обитания влияет на строение птиц?

Пищеварительная система. По строению клюва можно определить характер питания птиц. Вытянутый клюв голубя приспособлен для склёвывания плодов зерновых культур. Зубов у птиц нет, и пища проглатывается целиком, но если объём её очень велик, то птица может отщипывать клювом кусочки. Выделения слюнных желёз во рту смачивают пищу и облегчают её заглатывание. За *ротовой полостью* следуют *глотка, пищевод, желудок и кишечник* (рис. 163). Пищевод может сильно растягиваться. У голубя в конце пищевода имеется расширение — *зоб*, служащий для временного запаса пищи и её размягчения. Желудок состоит из двух отделов. В первом

из них — *железистом* — происходит химическая обработка пищи (выделяется желудочный сок). Второй отдел — *мускульный* — имеет толстые мышечные стенки, в нём пища перетирается. Этому помогают мелкие камешки, проглоченные птицей. Переваривание происходит быстро даже у птиц, питающихся жёсткими сухими зёрнами, — всего за 2–3 ч. Это объясняется тем, что поддержание постоянной высокой температуры тела и полёт требуют большого количества энергии. Поэтому птицы едят часто и большую часть времени проводят активно, добывая корм. Кишечник заканчивается *клоакой*. В клоаку также открываются выводные пути органов размножения и мочеточники, по которым поступают продукты выделения из почек.

Дыхательная система. Система органов дыхания птиц состоит из *дыхательных путей* и *лёгких* (рис. 164). Дыхательные пути включают ноздри, носовую полость, гортань, длинную трахею и бронхи. В нижней части трахеи расположен голосовой аппарат. Поэтому птицы могут издавать громкие звуки, петь, копировать звуки других животных. С лёгкими у птиц соединены *воздушные мешки* — полости, расположенные всюду, где имеются пространства между органами. Благодаря им птицам свойственно *двойное дыхание*. При взмахе крыльев воздушные мешки расширяются и воздух поступает в них, проходя через лёгкие и насыщая кровь кислородом. При опускании крыльев воздушные мешки сжимаются и воздух из них опять проходит через лёгкие, где повторно происходит газообмен. В покое у птицы вдох и выдох



Рис. 163. Схема пищеварительной системы голубя

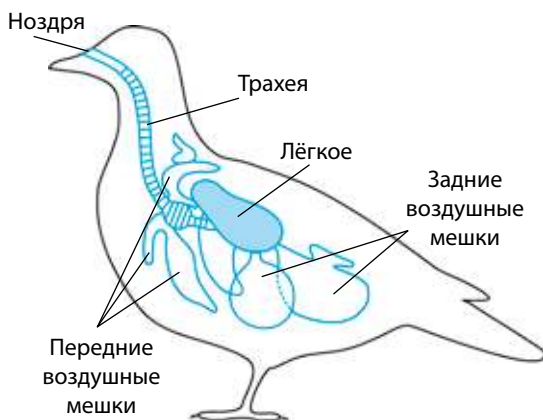


Рис. 164. Схема дыхательной системы голубя

происходит за счёт изменения объёма грудной клетки. Кроме того, воздух, заходя в воздушные мешки, расположенные между различными органами, охлаждает их, препятствуя перегреву птицы.

Кровеносная система птиц состоит из четырёхкамерного сердца и двух кругов кровообращения (рис. 165). В сердце два предсердия и два желудочка. Поэтому у птиц артериальный и венозный потоки крови разделены, и во все органы, кроме лёгких, поступает только артериальная кровь. От левого (содержащего артериальную кровь) желудочка отходит правая дуга *аорты*, с которой начинается *большой круг кровообращения*. Аорта разделяется на *сонные артерии* и *спинную аорту*. Сонные артерии несут кровь к голове, спинная аорта — к остальным органам тела. От неё отходит множество более мелких артерий. В капиллярах кровеносных сосудов артериальная кровь, отдав тканям кислород и забрав из них углекислый газ, становится венозной. Далее она собирается в более крупные вены и поступает в правое (венозное) предсердие, откуда при его сокращении попадает в правый желудочек сердца. Так завершается большой круг кровообращения. *Малый круг кровообращения* у птиц начинается в правом (венозном) желудочке сердца, из которого выходит *лёгочная артерия*, по которой течёт венозная кровь. Далее лёгочная артерия разветвляется и направляется к лёгким. В лёгких венозная кровь превращается в артериальную и по *лёгочным венам* возвращается в левое предсердие и далее — в левый желудочек сердца. Таким образом, в малом круге кровообращения название сосуда и название переносимой им крови не соответствуют друг другу.

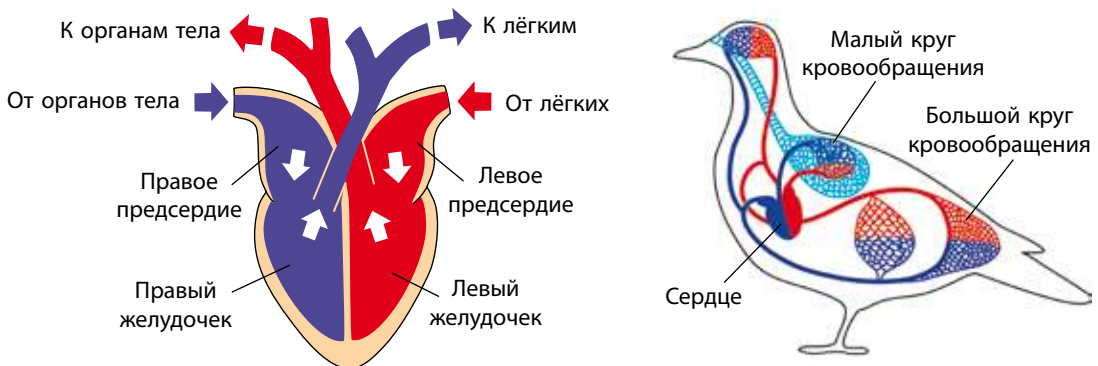


Рис. 165. Кровеносная система голубя

Сердце у птиц мощное и способно усиливать свою работу в десятки раз. Например, у голубя в покое оно сокращается 165 раз в минуту, а в полёте — 550 раз. Во время полёта мышцам необходимо много кислорода. Кровь под большим давлением поступает ко всем органам и быстро возвращается в сердце. Это резко ускоряет все жизненные процессы и увеличивает теплотворную способность организма. Птицы — животные **теплокровные**. Они сохраняют постоянную температуру тела независимо от температуры окружающей среды, поэтому и обмен веществ протекает у них очень интенсивно. Температура тела у разных видов птиц колеблется около 42 °С, а у некоторых достигает до 44,5 °С.

Органы выделения у птиц представлены *тазовыми почками*, но в отличие от пресмыкающихся отсутствует мочевой пузырь. Моча по *мочеточникам* поступает в клоаку и вместе с неперевавленными остатками пищи частыми порциями удаляется наружу.

Нервная система птиц состоит, как и у представителей изученных ранее классов позвоночных животных, из центральной нервной системы (головного и спинного мозга) и периферической (различных нервов) (рис. 166). Головной мозг птиц увеличивается в размере по сравнению с головным мозгом пресмыкающихся. Мозжечок развит значительно больше, чем у других позвоночных, поскольку он — центр координации и согласованности движений, а птицы в полёте совершают очень сложные движения. Полушария переднего мозга сильно увеличены и имеют полностью сформированную кору. С этим связано усложнение поведения птицы. Многие действия голубя являются врождёнными (инстинктивными). На уровне инстинкта происходит размножение, образование пары, постройка гнезда, высиживание яиц. Но в течение

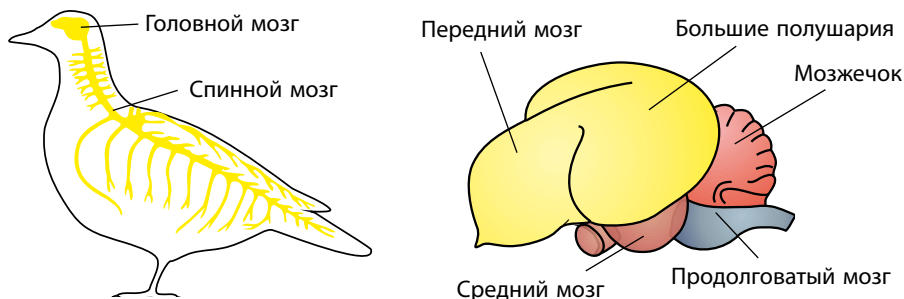


Рис. 166. Схема строения нервной системы и головного мозга птиц

жизни у птиц появляются условные рефлексы. Многие птицы научаются определять степень опасности: улетают от человека с ружьём. Домашние и ручные птицы быстро учатся узнавать кормящего их человека. Дрессированные птицы способны выполнять по указанию дрессировщика различные трюки, а некоторые (например, попугаи, вороны) научаются довольно внятно повторять различные слова.

Органы чувств. Птицы обладают острым *зрением*. Из всех органов чувств оно развито лучше всего. При быстром движении в воздухе только при помощи глаз можно с далёкого расстояния оценить обстановку. Глаза птиц относительно крупные, располагаются по бокам головы. Благодаря развитой аккомодации зрения птицы могут хорошо видеть предметы, находящиеся вдали, и различать детали, находящиеся всего в нескольких сантиметрах от глаза. Птицы обладают цветным зрением, развитым лучше, чем у других животных. Они различают не только основные цвета, но и их оттенки, сочетания.

Орган слуха состоит из *внутреннего, среднего* и элементов *наружного уха* (наружный слуховой проход). Птицы хорошо слышат, умеют анализировать звуки и поэтому могут сами повторять их. *Обоняние* у птиц развито слабо.

ВЫВОДЫ. Птицы — это животные с высокой (около 40 °С) и постоянной температурой тела. Сердце четырёхкамерное, кровь разделена на венозную и артериальную. Птицам свойственно двойное дыхание. Выделительная система представлена тазовыми почками. Головной мозг птиц увеличен в размере по сравнению с головным мозгом пресмыкающихся. Птицы обладают хорошим цветным зрением. Орган слуха состоит из внутреннего, среднего и элементов наружного уха.



1. Из каких отделов состоит пищеварительная система птиц?
2. Зачем многие птицы склёвывают и проглатывают маленькие камешки?
3. Какое строение имеет дыхательная система птиц? Объясните понятие двойного дыхания птиц.
4. В чём заключается суть большого и малого кругов кровообращения?
5. В чём проявилось усложнение систем органов птиц по сравнению с пресмыкающимися?
6. Почему пресмыкающиеся могут голодать много дней, а птицы едят очень часто?
7. Опишите строение нервной системы птиц. Как изменение нервной системы отразилось на поведении птиц?
8. У птиц, в отличие от пресмыкающихся, имеется тонкостенный железистый и толстостенный мускульный желудок. В связи с чем произошло такое деление желудка?

Мои натуралистические наблюдения

Изучите поведение птиц

- ♦ Поместите зимой за окно кусочек несолёного сала.
- ♦ Понаблюдайте, как скоро птицы заметят сало.
- ♦ Ответьте на вопросы: 1) Увеличивается ли количество прилетающих птиц? 2) Положите сало в бумажный пакетик и снова поместите его за окно. Как скоро птицы доберутся до корма?
- ♦ Подготовьте сообщение о своих наблюдениях за поведением птиц.

§ 46. Размножение и развитие птиц



Вспомните: 1. Как строение и функционирование внутренних органов птиц способствуют уменьшению массы их тела? 2. Назовите признаки, отличающие птиц от других животных.

Птицы — раздельнополые животные. У представителей многих видов самцы и самки имеют разную окраску, то есть у них наблюдается половой диморфизм.

Половая система самцов представлена *семенниками*, от которых отходят *семяпроводы*, открывающиеся в клоаку. Половая система самок состоит из одного левого *яичника* и левого *яйцевода*. Яйцеклетки развиваются в яичнике, в них в виде желтка накапливаются питательные вещества. Оплодотворение у птиц внутреннее. Стенки яйцевода выделяют вещества, формирующие белок и оболочки яйца.

Строение яйца. Строение яйца птиц соответствует его назначению — оно защищает эмбрион и содержит всё необходимое для его развития. Питание зародыша обеспечивает желток, находящийся в центре яйца (рис. 167). От желтка к концам яйца тянутся два белковых тяжа — *канатики*, поддерживающие желток во взвешенном состоянии. Желток окружён белком, выполняющим защитную функцию. Снаружи яйцо покрыто скорлупой, состоящей главным образом из извести (карбоната кальция). Под скорлупой



Рис. 167. Строение яйца птиц



имеется двухслойная подскорлуповая оболочка, которая удерживает белок в яйце и не даёт ему вытечь. Подскорлуповая оболочка способна пропускать влагу и не препятствует газообмену. Снаружи скорлупа покрыта слоем органического вещества — это надскорлуповая оболочка. Она выполняет важную защитную роль, так как способна пропускать через поры не только газ и воду, но задерживает проникновение вредных микроорганизмов. После откладки яйца на его тупом конце постепенно образуется воздушная камера. Она обеспечивает газообмен эмбриона в период перехода на лёгочное дыхание.

Размножение и развитие. У большинства птиц нашей страны размножение начинается весной в разные сроки. Начало размножения зависит от наличия корма: к моменту появления птенцов корма должно быть достаточно, чтобы их прокормить. Например, грачи кормят птенцов червями и насекомыми, обитающими в почве, которых лучше добывать, пока растения ещё невысокие. Поэтому гнездятся грачи рано весной. Ласточки кормятся насекомыми, летающими в воздухе, поэтому гнездиться они начинают позже, когда насекомых в воздухе станет много.

➤ Большинство видов птиц в период размножения образуют пары. Пары подбираются не случайно. Их образованию предшествует целая цепь сложных действий. Так, весной самцы многих птиц поют — этим они привлекают самку и одновременно дают понять другим самцам, что данный участок занят. У большинства мелких и средних по величине птиц пары образуются на один сезон, например у большинства воробьиных. У крупных птиц часто пары остаются постоянными много лет, например у аистов и цапель. У некоторых видов птиц, образующих временные пары (например, у глухарей и тетеревов), самцы собираются вместе для своеобразных игр, или турниров. Они издаю при этом особые звуки, распускают крылья и хвост, стараясь быть как можно более заметными, и между ними вспыхивают короткие схватки. Такая сложная форма полового поведения птиц называется *токованием*. Оно служит для привлечения внимания самок, которые наблюдают за турнирами.

Гнездование. Большинство птиц откладывают яйца в гнёзда. Гнездящиеся на деревьях и кустах птицы строят чашеобразные гнёзда (рис. 168). Немало лесных птиц, например *дятлы* или *синицы*, гнездятся в дуплах. *Городская ласточка* строит гнездо под крышами жилых помещений. Некоторые птицы (*утки*, *журавли*, *жаворонки*) делают гнёзда на земле. Есть птицы, которые обходятся вообще без гнёзд, например, *кукушки* подкладывают свои яйца в гнёзда других птиц.



Гнездо
дрозда-рябинника



Гнездо
утки-кряквы



Яйцо кукушки
в чужом гнезде

Рис. 168. Гнёзда птиц с яйцами

➤ Чаще всего кукушки подкладывают свои яйца в гнёзда мелких птиц. Такое явление получило название гнездового паразитизма. Подросший кукушонок выбрасывает из гнезда яйца или птенцов своих хозяев. Оставшись один, птенец кукушки получает всю пищу, приносимую приёмными родителями, и быстро растёт.

Птицы откладывают разное количество яиц: одни — 1–2 яйца (*орлы, ястребы, пингвины*), а другие — по 15–20 (*серая куропатка*). Чаще всего насиживают кладку самки, но могут и самцы. Продолжительность насиживания яиц различная: около 14 суток у мелких птиц (*воробьи*), до 40 суток у *лебедя* или до двух месяцев у *грифа* и *пингвина*.

Типы развития птенцов. У таких птиц, как тетерева, утки, гуси, лебеди, птенцы появляются на свет покрытые пухом, с открытыми глазами и могут через несколько часов самостоятельно передвигаться и следовать за взрослыми птицами. Таких птиц называют *выводковыми*. Несмотря на самостоятельность, эти птенцы первые дни жизни всё же нуждаются в опеке и часто прячутся под крылья матери. Роль родителей сводится к защите выводка, обогреву и помощи в поиске пищи.

У хищных птиц, ворон, грачей, голубей, дятлов, попугаев, воробьёв, синиц и многих других птенцы появляются на свет беспомощными, со сросшимися веками и закрытыми ушными отверстиями. Тело их голое или покрыто отдельными пучками тонкого редкого пуха. Они не могут держаться на ногах и долго не покидают гнезда. Таких птиц называют *гнездовыми*. Родители выкармливают их до тех пор, пока выводок не научится летать.

Подросшие птенцы покидают гнёзда, и у них происходит *линька*. После линьки молодые птицы внешне практически не отличаются от взрослых.

Забота о потомстве. Кроме насиживания яиц, кормления птенцов, их обогрева родители проявляют и другую заботу о потомстве. Они обучают птенцов всем жизненно необходимым навыкам поведения. Птенцы учатся у старших птиц отличать съедобное от несъедобного и правильно вести себя в различных ситуациях. Во время поиска пищи или при возникновении опасности они быстро следуют за матерью.

При появлении угрозы родители активно защищают гнездо, нападая на врага, часто даже на превосходящего их силой, громко кричат, подзывая тем самым на подмогу других птиц. Такая совместная защита особенно характерна для гнездящихся вместе птиц, например для береговых ласточек. У выводковых птиц самка применяет отвлекающий манёвр, уводит хищника от птенцов, притворяясь раненой или обессиленной.

Все эти действия у птиц носят инстинктивный характер.

ВЫВОДЫ. Птицы — раздельнополые животные, у некоторых видов наблюдается половой диморфизм. Оплодотворение — внутреннее. Развитие происходит вне организма в яйце. Яйца покрыты известковой скорлупой. Тип развития птенцов: выводковый и гнездовой. У птиц ярко выражена забота о потомстве.



1. Какое строение имеет половая система птиц? 2. От чего зависят сроки размножения птиц? 3. Какое строение имеет яйцо птиц? 4. Почему кладка яиц у пресмыкающихся может достигать до сотни яиц, а у птиц около десятка или даже меньше? 5. Как у птиц проявляется забота о потомстве? 6. Известковая скорлупа свежеотложенного яйца гораздо толще и прочнее скорлупы яйца с развившимся в нём птенцом. С чем это связано?

§ 47. 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 конце лета многие птицы улетают в тёплые края. Весной они возвращаются обратно. Основным сигналом, который вызывает инстинкт перелёта, является изменение длины светового дня. Способность птиц к перелёту обеспечивает их высокая мобильность, недоступная большинству видов наземных животных. В зависимости от того, как

перемещаются птицы в разные времена года, среди них выделяют три основные группы: оседлые, кочующие и перелётные.

Оседлые птицы постоянно живут в одной и той же местности. Большинство видов таких птиц обитает в условиях, где сезонные изменения не влияют на доступность корма — тропическом и субтропическом климате. В умеренном климате таких птиц немного (например, сойки, синицы, голуби, воробьи, вороны, галки). В конце лета некоторые из них делают запасы на зиму. Сойки прячут орехи и жёлуди в ямки и мох на поверхности земли или в дупла. Синицы и поползни запасают семена и насекомых, засовывая их в трещины коры и среди лишайников. Найденными запасами они питаются зимой и весной, когда другого корма мало.

Кочующие птицы вне сезона размножения постоянно передвигаются с места на место в поисках пищи. Например, снегири выискивают малоснежные или богатые ягодами и другими кормами районы, поэтому не имеют определённых постоянных мест зимовок. Нередко птицы, например грачи, соединяясь в небольшие стайки, постепенно перемещаются к югу.

Перелётные птицы совершают регулярные сезонные перемещения между местами гнездовий и местами зимовок. Осенью отлетают из холодных и умеренных областей, устремляясь в тёплые страны, где проводят зиму. Собравшись в стаи, они летят сотнями и тысячами: одни — днём, другие — ночью. В пути птицы кормятся, отдыхают и летят дальше до привычного постоянного места зимовки. В Беларуси перелётными птицами считаются стриж, ласточка, скворец, соловей, аист, цапля, пустельга и многие другие.

Часть перелётных птиц покидает районы гнездования поздней осенью, когда им уже нечем кормиться на родине. Например, многие виды уток и лебеди улетают не ранее, чем начнут замерзать водоёмы — основные места их кормёжки.

Другие перелётные птицы, например соловьи, иволги, стрижи, отправляются на зимовку рано — уже в конце лета, хотя погода на местах гнездования ещё тёплая и пищи для них достаточно.

Во время перелётов птицы придерживаются постоянных путей, по которым они каждый год летят на зимовку, а весной возвращаются обратно, чтобы вывести птенцов на родине.

Для установления путей перелётов и мест зимовок птиц проводится комплекс международных мероприятий, называемый *кольцеванием*. Суть его сводится к тому, что птиц перед отлётом на зимовку

отлавливают, надевают им на ногу лёгкое колечко с номером и выпускают на свободу. В книгу записывают название вида окольцованной птицы, номер кольца, дату и место кольцевания. Если окольцованную птицу ловят, то снимают кольцо и пересылают в указанный на нём город, сообщая, где и когда птица была поймана. С помощью кольцевания стало известно, что деревенские и городские ласточки из Беларуси зимуют в Африке и Индии. Европейские белые аисты проводят зиму в Тропической и Южной Африке. Соловьи зимуют на юге Нигерии и в бассейне реки Замбези (Юго-Восточная Африка).

Ежегодно многие птицы улетают из районов, подвергающихся засухе или ливневым дождям. У птиц, поселившихся в северных и умеренных областях, перелёты к местам, где они вывелись, позволяют использовать для гнездования наиболее тёплый период года, благоприятный для выкармливания и воспитания птенцов.

➤ Перелёты птиц возникли несколько сотен тысячелетий тому назад, когда на Земле стали устанавливаться сезоны года. Сильное похолодание во времена ледникового периода вызвало массовое переселение птиц в тёплые страны. То надвигаясь к югу, то отступая на север, ледник каждый раз вызывал перемещение птиц. Из этих перемещений и возникли перелёты. Направление их совпадает с теми путями, которыми в давние времена шло заселение птицами местностей, освободившихся от ледника.

Во время перелётов птиц большую роль играет их зрительная память и способность ориентироваться по солнцу. Многие дневные птицы совершают перелёт ночью, ориентируясь по звёздам, а днём кормятся. Некоторые птицы способны воспринимать изменения магнитного поля Земли.

ВЫВОДЫ. Способность птиц к перелёту обеспечивает их высокая мобильность, недоступная большинству видов наземных животных. Среди птиц выделяют оседлых (живущих в одной местности весь год), перелётных (улетающих на зимовку) и кочующих (мигрирующих на различные расстояния от мест гнездования).



1. Что такое перелёт (миграция) птиц и с чем связан перелёт?
2. Охарактеризуйте основные виды миграций птиц.
3. Как птицы находят дорогу к месту зимовки?
4. Как происходит изучение путей миграции птиц?
5. Во время сезонных миграций некоторые перелётные птицы преодолевают расстояния в несколько тысяч километров. Объясните, почему некоторые из них летят именно клином?

§ 48. Экологические группы птиц



Вспомните: 1. Что такое экосистема? 2. Какие типы экосистем встречаются на территории нашей республики?

В процессе эволюции птицы приспособились к самым разнообразным местам обитания и заселили практически всю планету.

Птицы леса. Разнообразие лесных деревьев и кустарников создаёт благоприятные условия для гнездования, поиска пищи и укрытий для многих видов птиц. Познакомимся с представителями некоторых из них.

Дятел — это настоящий мастер лазания. На ногах у него имеются острые когти, с помощью которых он ловко взбирается по стволам деревьев. Долотообразным клювом дятел стучит по деревьям в поисках насекомых, которых достаёт из-под коры с помощью гарпунообразного языка. Во время добычи пищи дятлу помогает хвост с жёсткими перьями, который служит ему опорой. Этой же цели соответствует и строение конечностей: в отличие от других птиц, у дятлов два пальца направлены вперёд, два — назад. В нашей стране встречается 10 видов дятлов (*желна*, *большой пёстрый дятел* и др). *Зелёный дятел* занесён в Красную книгу Республики Беларусь (рис. 169).

В хвойных и смешанных лесах живут *рябчики*, *тетерева*, *глухари* (рис. 170–172). Клюв у этих птиц относительно большой, вершина надклювья заострена и немного загнута книзу, ноздри скрыты под пёрышками. Весной у самцов тетеревов появляются над глазами ярко-красные брови. Крылья у этих птиц короткие, закруглённые,



Большой
пёстрый дятел



Желна



Зелёный
дятел



Рис. 170. Обыкновенный
рябчик

Рис. 169. Дятлы Беларуси



Рис. 171. Самец и самка тетерева



Рис. 172. Глухарь



Рис. 173. Желтоголовый королёк



Свиристель



Сойка-пересмешница



Певчий дрозд



Поползень

Рис. 174. Птицы леса

а поднимаются они с земли тяжело и с шумом. Ноги четырёхпалые, с большими когтями и густо оперены. Зимой пальцы по краям окаймлены роговыми бахромками, облегчающими птицам ходьбу по рыхлому снегу. На зиму они никуда не улетают. Рябчик, тетерев и глухарь гнездятся на земле и здесь же часто разыскивают пищу. Эти птицы едят все лесные ягоды (чернику, бруснику, плоды шиповника), срывают зелёные части травянистых растений, склёвывают почки на деревьях и кустах, ловят насекомых.

В лесу также обитают и более мелкие птицы: *королёк* (рис. 173), разные виды *дроздов*, *кукушка*, *клёст*, *сойка*, *свиристель*, *поползень* (рис. 174) и другие птиц. Все они приспособились жить и добывать пищу в лесной экосистеме. Однако некоторых из них можно встретить в садах и парках.

➤ В лесах нашей страны живут многие птицы, обладающие теми или иными особенностями поведения или питания. Однако среди всего этого разнообразия птиц есть такие, которые сильно выделяются из общей массы, например поползень и клёст.

Поползень (рис. 173) — это небольшая (размером чуть больше воробья) короткохвостая певчая птица. Название своё поползень получил из-за привычки ползать по дереву. В отличие от других птиц, поползень, обследуя ствол дерева в поисках пищи, может перемещаться вниз головой, помогая себе сильными цепкими когтями. *Клёст* (рис. 175) — это необыкновенная и интересная птица. Основным внешним отличием клёста от других птиц является особое строение клюва. Обе его половинки загнуты и сдвинуты в разные стороны, образуя крест. С помощью такого клюва клёст легко вытаскивает семена из еловых и сосновых шишек. Не отказывается клёст полакомиться и семенами других растений и насекомыми. Птенцы у клёста появляются зимой. Для сохранения тепла гнездо клёста имеет двойные, очень плотные стенки. Самка не покидает гнездо во время насиживания кладки, а самец ухаживает за ней и кормит семенами всё это время.



Рис. 175. Клёст-еловик

Птицы водоёмов и побережий. К этому экологическому типу относятся птицы, которые хорошо приспособились к плаванию, — *водоплавающие птицы*. При этом они не разучились летать, но по земле большинство из них передвигается медленно и неуклюже. К водоплавающим относятся всем известные утки, гуси и лебеди. Общими чертами этих птиц является наличие перепонки между пальцами ног, особое строение перьевого покрова с водоотталкивающей поверхностью. По краям клюва у них расположены роговые пластинки или зубцы различной величины и формы, помогающие птицам добывать корм.

Известно около 40 видов уток. Наиболее распространена *кряква* — родоначальница домашних уток (рис. 176). Самцы кряквы имеют характерную яркую окраску. В насиживании яиц и воспитании молодняка они не участвуют. Окраска самок буровато-пёстрая, маскирующая. Гнёзда эти птицы устраивают в основном на земле, в укрытиях:

под кустами, кучами хвороста, нависшей травой. Самка выстилает гнездо пухом, который выщипывает у себя на груди. Когда она сходит с гнезда покормиться, то прикрывает этим пухом яйца, чтобы они не остыли и были спрятаны от глаз хищников. Кормятся утки на мелководьях, опуская в воду голову, отцеживая через пластинки клюва мелкие растительные и животные организмы.



Рис. 176. Самец и самка кряквы

В настоящее время насчитывается 14 видов гусей. Родоначальником домашних пород является дикий *серый гусь* (рис. 177). Самцы и самки гусей окрашены одинаково. Питаются растительной пищей. Гнездятся большими колониями в местах, где их не беспокоят. Яйца насиживает самка, но самец держится поблизости, и с выводком ходят оба родителя. Перед отлётом на зимовку образуют большие стаи, причём в летящей стае гуси располагаются треугольником. В нашей стране гусь не гнездится и встречается только во время весенних и осенних перелётов.

Лебедей известно всего три вида. Это крупные птицы с величественной осанкой и массой до 12 кг. Размах их крыльев достигает 2,5 м. В Беларуси часто встречается *лебедь-шипун* (рис. 178). У самцов и самок оперение чисто белое, одинаковое. Кормятся, как и речные утки, на мелководьях, опрокидываясь вниз головой, донными беспозвоночными и частями растений. Яйца насиживает самка, а самец держится поблизости, охраняя гнездо, отгоняя при этом других лебедей. Пара сохраняется всю жизнь.

Болотных птиц представляют аисты и цапли. У этих птиц длинные ноги. Они ходят по мелководью и заболоченным местам и вылавливают добычу длинным клювом. *Белый аист* селится в местах, где поля и луга обязательно перемежаются болотами и озёрами. Кормом ему служат мыши, лягушки, ящерицы, крупные насекомые, мелкая рыба. Аисты не плавают, пальцы не соединены перепонками. *Чёрный аист* (рис. 179) занесён в Красную книгу Республики Беларусь.

Птицы открытых мест обитаний. Условия обитания на открытых пространствах имеют ряд особенностей. Здесь трудно найти укрытие, и потому многие птицы, живущие в степях и пустынях, имеют длинные ноги и шею. Это позволяет им далеко осматривать местность



Рис. 177. Серый гусь



Рис. 178. Лебедь-шипун



Рис. 179. Чёрный аист

и заблаговременно видеть приближение хищников. Свой корм птицы степей и пустынь находят на земле, среди растительности. Им приходится много ходить в поисках пищи, и потому ноги этих птиц хорошо развиты. Некоторые виды спасаются от опасности не улетаая, а убегаая.

В наших краях встречается *серый журавль* (рис. 180). Питается он семенами, моллюсками, земноводными, насекомыми, червями. Это перелётный вид, занесён в Красную книгу Республики Беларусь.



Рис. 180. Серый журавль

➤ Обитателями открытых пространств являются страусы: *африканский страус*, американский страус *нанду*, которые населяют степи Африки, Австралии, Южной Америки. Это крупные птицы, не способные к полёту. Перья у них пышные, бородки на них не сцеплены крючочками. Сильно развитые ноги позволяют при беге развивать скорость до 70 км/ч.

ВЫВОДЫ. Природные экосистемы создают различные условия для жизнедеятельности птиц. В процессе эволюции птицы на основе различных приспособлений к передвижению, добыванию пищи, защите от врагов и других особенностей сформировали своеобразные экологические группы птиц, отличающиеся внешним обликом и специфическими чертами строения: птицы открытых пространств, водные, болотные, птицы леса.



1. Какие экологические группы птиц нашей республики вам известны? 2. Какие особенности строения дятлов помогают им перемещаться по деревьям, добывать пищу? 3. Опишите особенности строения и питания тетерева. 4. Какие приспособления к условиям обитания имеются у водоплавающих птиц? 5. Почему аисты и цапли имеют длинные ноги и шею? 6. Чем птицы открытых пространств отличаются от птиц леса? 7. У африканского страуса длинная шея и длинные ноги, а у пингвина шея и ноги короткие. Как можно объяснить такие различия в строении страуса и пингвина?

Биологические рекорды

- ♦ Самая тяжёлая летающая птица — гигантский канюк. Вес взрослых самцов достигает 16,5 кг, а размах крыльев у них — до 2,5 м.
- ♦ Самый большой размах крыльев у североамериканского кондора и альбатроса — до 4,2 м.
- ♦ Самую большую скорость среди животного мира развивает сокол при стремительном пикировании на добычу — 300 км/ч и более.

§ 49. Хищные птицы.

Птицы культурных ландшафтов и городской среды



Вспомните: 1. Какие основные признаки характерны для представителей класса Птицы? 2. Как можно объяснить различия во внешнем строении птиц?

Многие птицы питаются животной пищей — насекомыми и их личинками, червями, моллюсками, рыбой и другими организмами. Однако понятие «хищные птицы» принято применять только к тем представителям пернатых, которые охотятся за добычей в полёте. Эти птицы обладают очень хорошим зрением, сильным загнутым клювом, длинными острыми когтями. Хищные птицы заселяют все наземные ландшафты: леса, равнины, горы, степи, пустыни. Часть птиц активно охотится днём, другие — в сумерках или ночью, поэтому их принято разделять на дневных и ночных хищников.

Дневными хищниками являются орлы, грифы, ястребы, соколы. Полёт у этих птиц во время охоты быстрый и стремительный, так что они могут схватывать на лету птиц или убегающих зверей. Во время поиска пищи, наоборот, размеренный. Они летают кругами на высоте, высматривая внизу добычу. Живут эти птицы парами, которые у крупных дневных хищников сохраняются на всю жизнь. Это гнездовые птицы. Гнездятся на деревьях или скалах. В Беларуси наиболее часто встречаются: *ястреб-тетеревятник*, *ястреб-перепелятник*, *обыкновенный канюк*, *болотный лунь* (рис. 181). В Красную книгу Республики Беларусь занесены: *скопа*, *змееяд*, *орёл-карлик*, *большой подорлик*, *беркут*.

С наступлением ночи, когда затихают голоса дневных птиц, вылетают на охоту **ночные хищные птицы** — *совы*, *филины*, *сычи*, *сипухи* (рис. 182). В отличие от дневных хищных птиц у всех сов мягкое и рыхлое оперение, позволяющее бесшумно летать. Большие глаза с широко раскрывающимися зрачками способны видеть мелкие предметы при самом слабом ночном освещении, чуткий слух улавливает даже незначительные шорохи. В ночной тишине бесшумный полёт помогает совам хорошо слышать и внезапно появляться над жертвой. Днём сов редко можно увидеть: они прячутся в укромных местах.



Ястреб-тетеревятник



Ястреб-перепелятник



Обыкновенный канюк



Болотный лунь



Скопа



Змеяяд



Орёл-карлик



Большой подорлик

Рис. 181. Дневные хищные птицы



Ушастая сова



Болотная сова



Филин



Домовый сыч



Обыкновенная сипуха

Рис. 182. Ночные хищные птицы

➤ В поселениях человека часто встречается *обыкновенная сипуха* (рис. 182), распространённая на всех континентах. Лицевая часть головы сипухи имеет характерную сердцевидную форму. Её ночной хриплый крик напоминает кряхтение и шипение. Питается она преимущественно грызунами, но охотится также на летучих мышей, воробьёв, земноводных и крупных насекомых.

В условиях культурных ландшафтов городов и посёлков — в парках, садах, а также на лугах и полях живут наиболее известные всем птицы. Это преимущественно мелкие и средней величины птицы, которые очень различны по внешнему виду, образу жизни, условиям

обитания и способам добывания пищи. Эти птицы в основном приспособлены к жизни на деревьях и кустарниках.



Домовой воробей



Большая синица



Обыкновенный скворец

Рис. 183. Птицы культурных ландшафтов

Домовой воробей, городская и деревенская ласточка, стриж, большая синица, обыкновенный скворец (рис. 183) — это далеко не полный перечень птиц, живущих по соседству с человеком. *Домовой воробей* — маленькая коричневато-бурая птица. Селится воробей непосредственно рядом с жильём человека или вблизи его поселений, выбирая для постройки гнезда любое подходящее укромное место. Питается как насекомыми, так и растительной пищей: семенами и плодами культурных и дикорастущих растений, хлебными крошками. Ближе к осени воробьи собираются в большие шумные стаи, которые постоянно перелетают с одного места на другое в поисках пищи.

Большая синица отличается желтовато-зелёным оперением на спине, а грудь и брюшко жёлтого цвета с чёрной полосой. На чёрной голове по бокам имеются белые пятна. Строит гнёзда синица обычно на деревьях, но охотно поселяется и в искусственных гнездовьях. Это всеядная птица. Летом питается в основном насекомыми и их личинками, зимой основу питания составляют семена растений.

Ласточки и стрижи (рис. 184) — это исключительно насекомоядные птицы, ловящие насекомых в воздухе. Клюв у них короткий, но способный широко раскрываться для ловли насекомых. У ласточек и стрижей длинные острые крылья хорошо приспособлены для длительного быстрого полёта. Ловят насекомых, пьют



Городская ласточка



Береговая ласточка



Жаворонок



Стриж



Соловей

Рис. 184. Насекомоядные птицы

и купаются эти птицы на лету. Ходить ласточки почти не могут, поэтому на землю садятся редко, в основном для сбора материала для постройки гнёзд. Гнёзда ласточки строят из сырой глинистой почвы, подбирая для этих целей тенистые места. Береговая и малая ласточки выкапывают в песчаных обрывах берегов рек или карьеров норы до 1,5 м длиной, в конце которой устраивают жилое помещение. Стрижи даже для постройки своих гнёзд большинство материала собирают во время полёта. Это могут быть кусочки бумаги, перья птиц, соломинки, высушенные листочки и другой мусор, который они склеивают при постройке гнезда своей слюной.

Наиболее крупные птицы, встречающиеся в культурных ландшафтах, — это врановые: *грачи*, *вороны*, *галки*, *сороки* и др. (рис. 185). Эти птицы имеют сильные ноги и клюв, широкие крылья. Ноздри у них прикрыты щетинками.

Серых ворон мы видим в течение всего года. Питаются вороны животной и растительной пищей. Летом они охотно разоряют гнёзда других птиц, поедают яйца и птенцов. Ввиду такого хищнического образа жизни пары, чтобы не конкурировать, селятся далеко друг от друга.

Галка меньше грача и вороны. Часто зимой галки образуют шумные стаи возле населённых пунктов, где кормятся на свалках, в контейнерах с пищевыми отходами.

Сорока имеет яркую чёрно-белую окраску. Она строит большое шаровидное гнездо с боковым входом, которое так искусно прячет в гуще ветвей, что его трудно заметить.



Серая ворона



Галка



Сорока

Рис. 185.
Представители
врановых

➤ Птицы нередко приносят в гнёзда листья растений, которые обладают дезинфицирующими свойствами. А городские птицы для этой цели научились использовать окурки. Исследуя городских воробьёв и чечевиц, мексиканские экологи выявили, что в гнёздах с более высоким содержанием ацетатов целлюлозы, одного из компонентов сигарет, меньше паразитических клещей.

Роль мелких птиц, особенно насекомоядных, очень велика — они истребляют множество насекомых-вредителей. Многие зерноядные

питаются опавшими семенами или сорняками, поэтому тоже не могут считаться вредными. Лишь некоторые зерноядные птицы могут вредить полям, садам и огородам.

ВЫВОДЫ. Хищников можно встретить в разнообразных наземных ландшафтах: лес, равнина, горы, степи, пустыни. Птиц этой группы отличает острое зрение, сильный клюв, пальцы с острыми когтями. В условиях культурных ландшафтов городов и посёлков — в парках, садах, а также на лугах и полях живут наиболее знакомые всем птицы. Роль мелких птиц очень велика — они истребляют огромное количество насекомых-вредителей.



1. Каких птиц принято называть хищными? Приведите примеры дневных и ночных хищных птиц. 2. Чем дневные хищные птицы отличаются от ночных? 3. Приведите примеры птиц, встречающихся в вашем городе. 4. Чем птицы культурных ландшафтов отличаются от хищных птиц? 5. Какие особенности строения имеют насекомоядные птицы? 6. Грачи, береговые ласточки и чайки гнездятся колониями, а вороны, галки и деревенские ласточки живут парами. С чем связаны такие различия в их гнездовании?

Биологические рекорды Беларуси

- ♦ Самая маленькая птица Беларуси — желтоголовый королёк (см. рис. 174). Эта крохотная птичка весит от 4 до 8 г, длина её тела не превышает 10 см.
- ♦ Самая большая птица в Беларуси — орлан-белохвост. Длина тела взрослой особи 70–95 см, размах крыльев 2–2,5 м, масса до 6,5 кг.
- ♦ Самая распространённая птица в Беларуси и во всём мире — домовый воробей.
- ♦ Самое большое количество яиц откладывает серая куропатка: от 16 до 25 штук, весом около 14 г каждое.

§ 50. Значение птиц в природе и жизни человека



Вспомните: 1. Какие экологические группы птиц вам известны? 2. По каким признакам можно узнать в природе птицу, относящуюся к хищникам? 3. Каких птиц называют насекомоядными?

Значение птиц в природе. В настоящее время в мировой фауне известно свыше 9 тыс. видов птиц. Птицы живут везде, где есть растения и животные, пригодные для пищи: в лесах, горах, на лугах и болотах, в степях, тундрах и пустынях.

Потребляя самую разнообразную растительную и животную пищу, птицы являются важным звеном в цепях питания живых организмов. В свою очередь, птицы сами служат пищей другим животным. Хищные птицы кормятся прежде всего ослабленными животными и тем самым являются санитарами в природе.

Велико значение птиц в распространении семян. Склёвывая плоды рябины, бузины, брусники, черёмухи, черники и многих других растений, птицы разносят семена вместе с помётом, перелетая с места на место. Благодаря птицам жёлуди оказываются вдали от дуба. Сойки, питающиеся желудями, уносят их на большое расстояние и часто теряют.

Значение птиц для человека зависит главным образом от той роли, которую они играют в природе. Птицы — первые и самые надёжные помощники человека в снижении количества вредных насекомых и их личинок. Питаясь насекомыми, птицы уничтожают вредителей сельскохозяйственных культур и ценных дикорастущих растений, переносчиков опасных заболеваний. Поэтому так важно охранять птиц и привлекать их на поля, огороды, в сады.

➤ *Синица* за сутки съедает насекомых столько, сколько весит сама. Самые маленькие птички — *пеночки*, *крапивник*, *королёк* — весят по 8–10 г, а съедают за день до 17 г корма, то есть почти в 2 раза больше, чем весят сами.

Своей красотой и пением птицы доставляют человеку эстетическое удовольствие.

Несомненно, полезны для человека и хищные птицы, уничтожающие мелких грызунов — вредителей полевых культур и распространителей многих инфекционных заболеваний.

Некоторые птицы (дикие утки, гуси, рябчики и некоторые другие виды) являются охотничьими видами, это значит, что на них разрешена промысловая охота. Охота — это один из видов активного отдыха и туризма, который позволяет человеку окунуться в мир дикой природы.

Птичий помёт, который содержит большое количество солей азота и фосфора, служит ценным удобрением. В местах гнездования большого количества птиц иногда скапливается настолько много помёта, что его разрабатывают промышленными способами.

Птичьи перья имели очень большое значение в истории культуры, так как ими пользовались для письма со времён Римской империи до середины XIX века.



Рис. 186. Разведение
яйценосных кур



Рис. 187. Разведение кур на мясо

Промышленное птицеводство. Важную роль в жизни человека играют сельскохозяйственные птицы — *куры, гуси, утки, индейки, перепёлки*. В настоящее время разведение домашних птиц, особенно кур, поставлено на промышленную основу. Благодаря селекционной работе выведены различные породы кур: яйценоские, мясные и мясо-яйценоские. В нашей республике существует более двух десятков птицефабрик, основным направлением которых является производство яиц (рис. 186). Разведением кур на мясо занимаются почти сорок птицефабрик (рис. 187). Такое количество предприятий позволяет удовлетворить потребности населения страны в этих продуктах питания. Часть продукции птицеводства поставляется на экспорт.

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.

➤ Птицы содержатся в специальных клетках с сетчатым полом и стенками. Кормушки и поилки находятся вне клеток, в желобах. Птицы берут корм, просовывая головы в ячейки клеточной стенки, поэтому содержимое кормушек не засоряется. Птицам скармливают комбинированные корма (комбикорма) — высокопитательную и полноценную пищу. Её изготавливают из разнообразного кормового зерна, отходов мельничного производства, картофеля, корнеплодов и других продуктов, необходимых для роста и развития птиц, витаминов, минеральных солей и некоторых веществ, способствующих лучшему усвоению корма.

Выведение птенцов производится без участия птиц-наседок, в специальных автоматизированных аппаратах — *инкубаторах*. Инкубатор состоит из двух камер. В первой, более крупной, располагаются лотки с яйцами. В камере поддерживаются необходимые для развития зародышей температура и влажность. Каждые два часа автоматы переворачивают яйца, иначе зародыши могут погибнуть из-за присыхания к оболочке яйца. За одни-двое суток до конца инкубации лотки

с яйцами перемещают во вторую часть инкубатора — выводную камеру, в которой создают все условия для появления цыплят.

Охрана птиц. В нашей стране большое внимание уделяется охране птиц. В Беларуси предусмотрены определённые птицеохранные мероприятия, например запрет охоты на промысловых птиц в период размножения и линьки, запрет на использование браконьерских способов и орудий лова птиц. Повсеместно создаются охотничьи хозяйства, охотничьи заказники. Большую помощь птицам можно оказать, создавая им удобные места для гнездования. Для этого в садах и парках развешивают скворечники и другие искусственные гнездовья. Многие люди стараются зимой подкармливать птиц, развешивая кормушки.

ВЫВОДЫ. Птицы ежедневно потребляют огромное количество растительной и животной пищи, оказывая тем самым существенное влияние на природные сообщества. Сокращая количество насекомых-вредителей, мышевидных грызунов, поедая семена и плоды сорных растений, выполняя роль санитаров в природе, птицы приносят большую пользу, способствуют расселению растений на Земле. Многие птицы служат объектами спортивной или промысловой охоты. Велика и эстетическая роль птиц. Положительная роль птиц в природе и польза для человека вызывают необходимость их охраны и привлечения самыми различными способами. Разведение птиц — одно из наиболее выгодных направлений животноводства.



1. Какую роль играют птицы в природе и для человека? 2. Разведением каких птиц занимаются в нашей республике в промышленных масштабах? 3. Какую помощь вы можете оказать птицам? 4. Как вы считаете, достаточными ли мерами по охране птиц является создание заказников и заповедников? 5. Наиболее распространены домашние утки, гуси, куры, индейки, перепёлки. Каких ещё птиц одомашнил человек и с какой целью?



Тест: «Класс Птицы».



Основные особенности птиц

1. Птицы — высокоорганизованные теплокровные хордовые, приспособленные к полёту.
2. Тело имеет обтекаемую форму. Кожа тонкая, сухая, покрыта перьями.

3. Скелет костный, прочный, лёгкий.
4. Крылья — видоизменённые конечности.
5. Клюв — видоизменённые челюсти без зубов.
6. Быстрый обмен веществ.
7. Сердце четырёхкамерное, два круга кровообращения.
8. Дыхание лёгочное.
9. Выделительная система представлена тазовыми почками. Мочевой пузырь отсутствует.
10. Хорошо развиты большие полушария и мозжечок. Поведение сложное.
11. У самок развит только один яичник. Оплодотворение внутреннее. Яйца крупные с желтком, покрытые известковой скорлупой.
12. Ярко выражена забота о потомстве.

§ 51. Внешнее строение, скелет и мускулатура млекопитающих



Вспомните: 1. Какие приспособления имеют животные к наземному образу жизни? 2. Какие производные кожи вы знаете?

Класс **Млекопитающие (Звери)** включает наиболее высокоорганизованных позвоночных животных. Они заселяют поверхность суши, толщу почвы, воздух, просторы морей и океанов. Животные этого класса ещё более разнообразны, чем пресмыкающиеся, птицы и другие позвоночные.

Известно более 4 тыс. видов млекопитающих. На территории Беларуси обитают более 70 видов этих животных.

Со строением млекопитающих познакомимся на примере *домашней собаки*.

Внешнее строение. Собака — четвероногое животное, туловище которого приподнято над землёй. Туловище собаки, например *овчарки* (рис. 188), стройное и



Рис. 188. Внешнее строение овчарки

мускулистое. Конечности имеют такие же отделы, как и у земноводных и пресмыкающихся, но располагаются не по бокам туловища, а под ним. Такое расположение конечностей способствуют более совершенному и быстрому передвижению по суше. Ходит собака, опираясь на пальцы с прочными когтями.

Голова собаки относительно большая. Гибкая шея способствует большой подвижности головы. Рот животного ограничен подвижными губами — верхней и нижней. Над верхней губой находится нос с парой наружных носовых отверстий — ноздрей. Глаза имеют хорошо развитые веки. Мигательная перепонка (третье веко) у собаки, как и у всех млекопитающих, недоразвита. Из всех животных только у млекопитающих есть *ушные раковины*. У собаки они большие и подвижные.

Покровы тела. Кожа собаки толстая, прочная и эластичная. Её производными у разных млекопитающих являются волосы, когти, чешуи, различные железы. У собаки, как и у большинства зверей, кожа покрыта волосами, которые образуют характерный для этого класса позвоночных *волосной покров*. Толстые и длинные волосы называют *ость*, а более короткие и мягкие — *подпушь* или *подшёрсток*. Грубая и прочная ость предохраняет подшёрсток и кожу от повреждений. В подшёрстке задерживается воздух, который хорошо сохраняет тепло тела.

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 постепенно выпадает и заменяется новыми. Основание волоса расположено внутри особой *волосной сумки*, куда открываются протоки находящихся рядом сальных желёз. Их выделения смазывают отрастающий волос, делая его эластичным и ненамокающим.

В коже большинства зверей расположены *потовые железы*. Пот, испаряясь с поверхности тела, охлаждает его. У собаки потовых желёз мало и охлаждение организма достигается учащением дыхания. Видоизменёнными потовыми железами являются *млечные железы*. Наличие млечных желёз — важнейшее приобретение зверей. Оно позволяет выкармливать детёнышей молоком. Это дало название всему классу.

Скелет собаки состоит из тех же отделов, что и у других позвоночных, но имеет ряд отличий. Мозговой отдел черепа имеет относительно больший объём, чем у пресмыкающихся, что связано со значительным развитием головного мозга (рис. 189). Количество позвонков в шейном отделе всегда постоянное — 7 (и у длинношеего жирафа, и у маленькой мышки количество шейных позвонков одинаково). Грудные

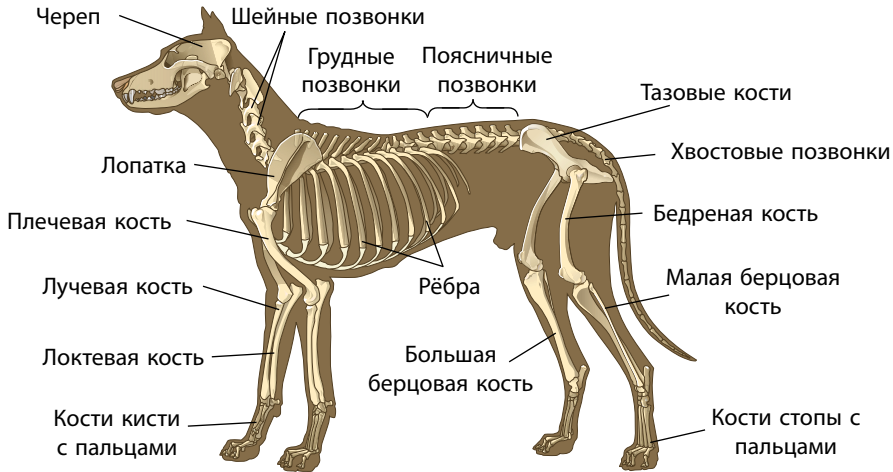
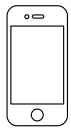


Рис. 189. Скелет млекопитающих на примере собаки

позвонки вместе с рёбрами и грудиной образуют прочную *грудную клетку*. Массивные позвонки поясничного отдела подвижно сочленены между собой. В этом отделе туловище может сгибаться и разгибаться. Крестцовый отдел позвоночника срастается с костями таза. Число позвонков хвостового отдела зависит от длины хвоста.

Пояс передних конечностей млекопитающих, как и у птиц, состоит из трёх парных костей: *лопато́к, воро́ньих костей и клю́иц*. Однако вороньи кости у млекопитающих полностью срастаются с лопатками. У собаки не развиты ключицы. *Пояс задних конечностей* — *таз* — образован тремя парными тазовыми костями. Скелеты конечностей у млекопитающих и пресмыкающихся сходны, однако детали их строения у разных видов отличаются и зависят от условий обитания животного.

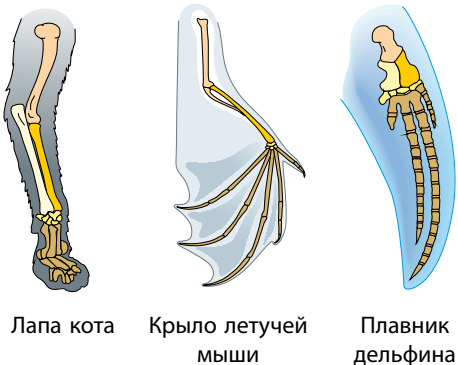


Рис. 190. Видоизменения конечностей

➤ Строение скелета конечностей млекопитающих очень многообразно и отражает приспособленность к различным движениям и образу жизни, например к лазанью, бегу, рытью, плаванию и полёту. Однако цепкая лапа кота, крыло летучей мыши или плавник дельфина (рис. 190), несмотря на резкие различия,

сохраняют общий план строения, так как все они произошли от обычной пятипалой конечности, но изменились в результате приспособления к разным условиям существования.

Мышечная система у млекопитающих дифференцирована и представлена множеством разнообразно расположенных мускулов. У собаки особенно развиты мышцы спины, конечностей и их поясов. Собака может бежать крупными прыжками, сгибая и разгибая позвоночник, поочередно отталкиваясь от земли то передними, то задними ногами. Сильные мышцы приводят в движение нижнюю челюсть. Сжимая челюсти с острыми зубами, собака крепко удерживает добычу. Благодаря хорошо развитой подкожной мускулатуре может изменяться положение волосяного покрова, обеспечивается мимика, особенно заметная у хищников и обезьян.

ВЫВОДЫ. Млекопитающие (звери) — высокоорганизованные позвоночные животные. Снаружи многие млекопитающие покрыты шерстью, имеют потовые и млечные железы, ушные раковины. Скелет состоит из тех же отделов, что и у пресмыкающихся. Мышечная система представлена разнообразными мускулами.



1. Опишите покровы тела млекопитающих. Какую роль играет волосяной покров? 2. В чём сходство и различие в строении скелета млекопитающих и пресмыкающихся? 3. В чём преимущество расположения конечностей млекопитающих по сравнению с пресмыкающимися? 4. Какие особенности строения способствуют более быстрому передвижению млекопитающих по суше? 5. Кожа у разных видов млекопитающих имеет разную толщину. У зайцев, например, она тонкая и непрочная, бедная кровеносными сосудами. Особенно она непрочная на спинной части тела вблизи хвоста. Объясните такую особенность строения кожи в жизни зайца.

Мои биологические исследования

Изучите работу мышц собаки (кошки)

- ♦ Понаблюдайте за собакой, когда она бежит.
- ♦ Возьмите мячик и подбросьте его вверх. Посмотрите, как собака совершит прыжок.
- ♦ Киньте собаке косточку. Посмотрите, как она будет есть.
- ♦ Ответьте на вопросы: 1) Какие мышцы работают при беге, прыжке и поедании пищи? 2) Какие мышцы собаки наиболее развиты? Почему?



§ 52. Внутреннее строение млекопитающих на примере домашней собаки



Вспомните: 1. Как влияет тип питания на строение пищеварительной системы? 2. Как менялось строение сердца у хордовых?

Питание и пищеварение. Пищеварительная система собаки сложная, что выражается в удлинении пищеварительного тракта, в более сложной дифференцировке и в развитости пищеварительных желёз. Пищеварительный тракт начинается *предротовой полостью*, представленной *губами, щеками и челюстями*. Губы служат для схватывания пищи, а предротовая полость — для временного её резервирования. За челюстями находится *ротовая полость*, в которой пища подвергается механическому измельчению зубами (рис. 191). Зубы образованы костной тканью и покрыты эмалью. У млекопитающих сначала прорезываются *молочные зубы*, позднее сменяющиеся постоянными. Зубы млекопитающих закреплены в специальных ячейках челюстей и обычно разделяются на *резцы, клыки и коренные*. Резцы расположены в передней части челюстей и служат для захватывания и разрезания пищи. Клыки предназначены для надёжного удержания добычи и отрывания кусков пищи. Коренными зубами животные перетирают (пережёвывают) пищу.

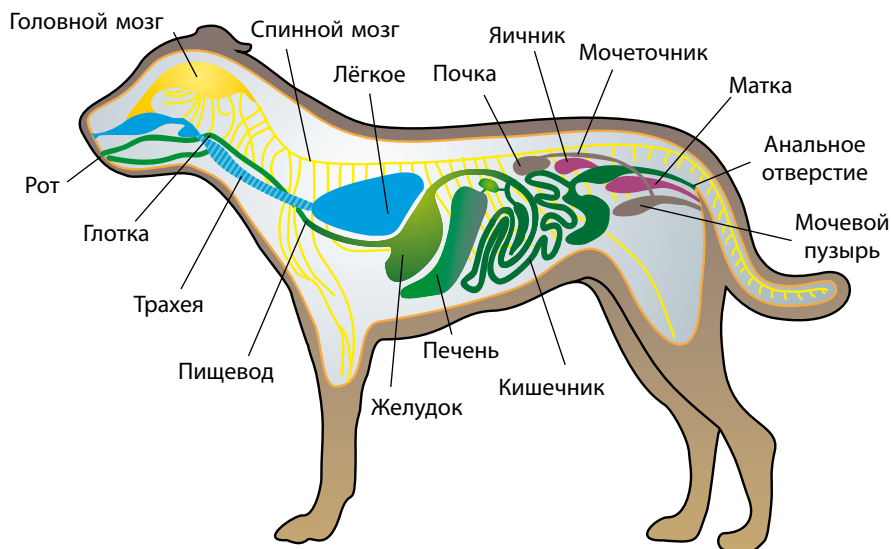


Рис. 191. Схема внутреннего строения самки собаки
Правообладатель Адукацыя і выхаванне

В ротовой полости находится язык, с помощью которого собака схватывает пищу, переворачивает её во рту и определяет вкус, а также лакает воду.

Пища во рту смачивается *слюной*, выделяемой *слюнными железами*. Под действием слюны начинается переваривание пищи. Измельчённая и смоченная слюной пища поступает в *глотку* и далее по *пищеводу* попадает в *желудок*. Желудок собаки однокамерный и выполняет несколько функций. В желудке пища перемешивается, частично переваривается и превращается в жидкую кашицу, которая поступает в *кишечник*. Здесь она подвергается действию секретов пищеварительных желёз кишечника. В начальный участок кишечника поступают желчь и секрет поджелудочной железы, которые также принимают участие в переваривании пищи. Питательные вещества и вода всасываются кишечной стенкой и попадают в кровь. Непереваренные остатки пищи выводятся наружу через *анальное отверстие*.

Дыхательная система у млекопитающих, как у всех наземных позвоночных, состоит из *лёгких* и *воздухоносных путей*: *носовая полость*, *носоглотка*, *гортань*, *трахея*, *bronхи* (рис. 191). Бронхи в лёгких сильно разветвляются и заканчиваются специальными лёгочными пузырьками — альвеолами, в которых и происходит газообмен. Таким образом, у млекопитающих формируются альвеолярные лёгкие. У всех зверей грудная полость 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 млекопитающие издают разнообразные звуки.

Кровеносная система. Сердце млекопитающего состоит из четырёх камер — двух предсердий и двух желудочков (рис. 192). В левой половине сердца находится артериальная кровь, в правой — венозная.

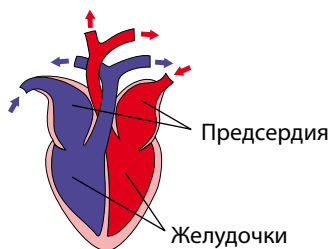


Рис. 192. Сердце и кровеносная система собаки

Движение крови осуществляется по двум кругам кровообращения — большому и малому. В большом круге кровообращения артериальная кровь из левого желудочка по артериям и капиллярам поступает ко всем органам и тканям организма. Артериальная кровь отдаёт кислород и питательные вещества, насыщается углекислым газом и продуктами обмена и превращается в венозную кровь. Венозная кровь поступает в правое предсердие и перекачивается им в правый желудочек. От правого желудочка по малому кругу кровообращения кровь движется по лёгочным артериям и поступает к лёгким. В лёгких кровь обогащается кислородом (становится артериальной) и по лёгочным венам поступает в левое предсердие. Таким образом у млекопитающих все органы и ткани снабжаются артериальной кровью, что повышает интенсивность процессов жизнедеятельности.

Выделительная система млекопитающих представлена парой тазовых *почек* бобовидной формы, расположенных в брюшной полости по сторонам от поясничных позвонков (см. рис. 191). Образующаяся моча по двум *мочеточникам* поступает в *мочевой пузырь*, а из него по *мочеиспускательному каналу* периодически выводится наружу.

Благодаря хорошему развитию дыхательной и кровеносной систем и эффективному пищеварению обмен веществ у млекопитающих происходит быстро. Температура тела млекопитающих постоянная, например, у собаки она составляет 37–38 °С.

ВЫВОДЫ. Пищеварительная система млекопитающих усложняется: пищеварительный тракт удлиняется, появляются дифференцированные зубы: клыки, резцы и коренные. Газообмен происходит в альвеолярных лёгких. У всех зверей грудная полость отделена от брюшной мышечной перегородкой — диафрагмой. Сердце — четырёхкамерное. Два круга кровообращения — большой и малый. Выделительная система представлена бобовидными почками.



1. Из каких отделов состоит пищеварительная система собаки?
2. С чем связано и какое значение имеет дифференцирование зубов у млекопитающих? Какие функции выполняет каждый тип зубов?
3. Какую роль играют молочные зубы у млекопитающих?
4. В каких отделах пищеварительной системы происходит переваривание пищи? Секреты каких желёз оказывают основное влияние на пищеварение?
5. Как устроена дыхательная система собаки?
6. Какую функцию выполняет диафрагма?
7. Опишите строение кровеносной системы млекопитающих.
8. Что изменилось в строении выделительной системы млекопитающих по сравнению с пресмыкающимися?

§ 53. Нервная система, органы чувств и поведение млекопитающих



Вспомните: 1. Как менялась нервная система в процессе развития животных? 2. Как развитие нервной системы влияет на поведение хордовых?

Нервная система млекопитающих представлена теми же отделами, что и у птиц (см. рис. 191). Головной мозг млекопитающих сильно развит. Он состоит из тех же отделов, что и у других позвоночных (рис. 193). Наружный слой больших полушарий переднего мозга полностью состоит из нервных клеток, образующих *кору мозга*. Чем больше нервных клеток в коре мозга, тем больше она развита и тем больше появляется в ней извилин. Кора головного мозга отвечает за выполнение многих функций, в том числе и за образование условных рефлексов. У млекопитающих, которые отличаются сложным поведением, она хорошо развита. Если у подопытной собаки повреждена кора больших полушарий, то у животного сохраняются врождённые инстинкты, но условные рефлексы уже никогда не образуются. Мозжечок хорошо развит и также покрыт корой, которая имеет извилины. Такое развитие мозжечка связано с координацией сложных движений млекопитающих.

Органы чувств. У млекопитающих развиты *обоняние, слух, зрение, осязание и вкус*, однако степень развития каждого из этих чувств у разных видов не одинакова и зависит от образа жизни и среды обитания. Живущие в воде дельфины и киты почти не различают запахов, в то время как большинство наземных млекопитающих обладают очень тонким обонянием. Хищникам, в том числе и собаке, оно помогает находить по следу добычу; травоядные на большом расстоянии могут почуять подкрадывающегося врага; животные по запаху обнаруживают друг друга.

Органы зрения у большинства млекопитающих хорошо развиты. Однако зрение имеет для млекопитающих меньшее значение, чем для птиц. Размеры глаз у зверей относительно невелики. Более крупные глаза имеют животные, обитающие на открытых пространствах. Строение органа зрения млекопитающих подобно строению глаз птиц, хотя и имеет ряд отличий. Например, не все звери различают цвета.

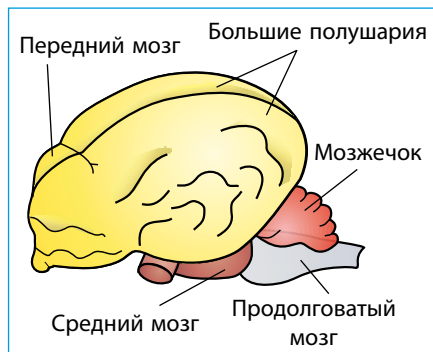


Рис. 193. Головной мозг собаки

Ту же гамму цветов, что и человек, видят только обезьяны. У животных, ведущих ночной образ жизни, резко повышается чувствительность зрения, а у дневных обычно развивается точность восприятия объектов. У крота и подобных ему животных, живущих в полной темноте под землёй, недоразвиты глаза.

Слух у большинства млекопитающих хорошо развит. Орган слуха имеет более сложное строение, чем у животных изученных ранее классов. Он состоит из трёх отделов: *наружного, среднего и внутреннего уха*. Наружное ухо у большинства зверей имеет хрящевую ушную раковину, которая помогает собирать окружающие животное звуки и отсеивать шумы. Поэтому у многих зверей ушные раковины подвижные. В среднем ухе млекопитающих имеются три слуховые косточки: *молоточек, наковальня и стремечко*, которые более совершенно передают звуковые колебания во внутреннее ухо. Особенно тонким слухом обладают звери, активные в ночное время.

Органами осязания служат особые длинные и жёсткие волосы. Большая их часть расположена около носа и глаз. Приблизив голову к исследуемому предмету, млекопитающие одновременно обнюхивают, рассматривают и осязают его.

Органы вкуса у млекопитающих располагаются в основном на языке. Вкус хорошо развит у травоядных животных, которые легко отличают съедобные растения от ядовитых.

Поведение млекопитающих ещё более сложно, чем поведение птиц. Кроме врождённых инстинктов (половой, пищевой, оборонительный и др.), поведение млекопитающих определяется рядом условных рефлексов, которые вырабатываются у многих видов в течение всей жизни. Особенно легко и быстро условные рефлексы вырабатываются у видов с хорошо развитой корой больших полушарий головного мозга. С первых дней жизни детёныши млекопитающих узнают мать. По мере роста их опыт в познании окружающей среды непрерывно обогащается. Например, игры молодых животных (взаимное преследование, прыжки, борьба, бег) служат им не только хорошей тренировкой, но и способствуют выработке условных рефлексов — индивидуальных приёмов нападения и защиты. Такие игры характерны только для млекопитающих.

➤ Одним из главных отличий млекопитающих от других позвоночных является очень высокая их способность к дрессировке, обучению. Так, если молодая собака, разыскивая дичь, уколетя иглами ежа, то в дальнейшем она будет всегда обходить его. Инстинкта остерегаться ежа у неё нет, но образуется условный рефлекс, заменяющий инстинкт.

Изменяющиеся условия жизни и обстановка окружающей среды инициируют у млекопитающих постоянную выработку новых условных рефлексов, а те, которые не подкрепляются условными раздражителями, утрачиваются. Эта особенность позволяет млекопитающим быстро и очень хорошо приспосабливаться к условиям окружающей среды.

ВЫВОДЫ. Нервная система млекопитающих представлена головным и спинным мозгом и нервами. Наружный слой больших полушарий полностью состоит из нервных клеток, образующих кору мозга с большим числом извилин. Мозжечок хорошо развит, покрыт корой, которая имеет много извилин. Движения млекопитающих сложные. У зверей развиты обоняние, слух, зрение, осязание и вкус. Кроме врождённых инстинктов, поведение млекопитающих определяется рядом условных рефлексов, которые вырабатываются в течение всей жизни.



1. Какими особенностями отличается строение головного мозга млекопитающих от головного мозга пресмыкающихся? 2. Какие отличия имеет орган зрения млекопитающих по сравнению с органом зрения у птиц? 3. Как устроен орган слуха млекопитающих? Какую роль выполняют ушные раковины? 4. Какие органы чувств помогают собаке найти спрятанную пищу или брошенную кость? 5. Приведите примеры инстинктивного поведения собаки. Какие действия выполняются собакой на основании условных рефлексов? 6. Почему млекопитающие приспосабливаются к изменяющимся условиям окружающей среды быстрее, чем низшие позвоночные животные? 7. Окраска большинства млекопитающих бурая, сероватая или чёрная, только у некоторых обезьян имеются яркие синие или малиновые участки кожи на голове и других частях тела. С какой особенностью зрения это может быть связано?

§ 54. Размножение и развитие млекопитающих



Вспомните: 1. Какие факторы влияют на плодовитость животных? 2. В чём проявляется забота о потомстве у изученных представителей хордовых?

Размножение и развитие млекопитающих. Млекопитающие — раздельнополые животные с выраженным половым диморфизмом. У большинства млекопитающих сезону размножения предшествует период брачных игр (так называемый гон). Характер брачных отношений очень разнообразен. Самец привлекает внимание самки характерными телодвижениями, звуками (криками, храпом, щёлканьем зубами,

ударами ног о землю) и пр. У одних млекопитающих брачные игры достаточно короткие и простые, у других, наоборот, являются сложным и многошаговым ритуалом.

Животные образуют в период размножения пары или сложные семьи.

Органы размножения у самки представлены *парными яичниками* (см. рис. 191). Они располагаются в полости тела. Сформировавшиеся половые клетки (яйцеклетки) поступают в *яйцеводы*. В отличие от птиц, у млекопитающих развиты два яйцевода — левый и правый, которые открываются в особый мышечный орган — *матку*. Оплодотворение внутреннее, происходит в яйцеводе. Там же начинается формироваться зародыш. Когда зародыш из одноклеточного превращается в многоклеточный, он прикрепляется к стенке матки, и начинается внутриутробное развитие (*беременность*).

Вокруг развивающегося зародыша образуется околоплодный мешок. Содержащаяся в нём жидкость защищает зародыш от сдавливания, сотрясения и ударов. С помощью длинного канатика — *пуповины* — зародыш связан с *плацентой* (детским местом), а через неё — с организмом матери. В плаценте стенки кровеносных капилляров матери и зародыша тесно соприкасаются. Через них от матери к зародышу поступают питательные вещества и кислород, а от зародыша отводится углекислый газ и вредные продукты жизнедеятельности. Продолжительность внутриутробного развития зависит от ряда факторов: размеров тела, готовности потомства к самостоятельной жизни. У разных видов млекопитающих она различна: у собаки беременность длится 2 месяца, у коровы — 9 месяцев, у китов — 11 месяцев.

После окончания срока беременности наступают *роды*, при которых сокращение мышечных стенок матки выталкивает плод наружу. Родившийся детёныш совершает первый самостоятельный вдох, лёгкие расправляются, и он начинает дышать самостоятельно.

Частота размножения связана с величиной животного и сроками беременности: чем беременность короче, тем чаще повторяется размножение. Так, у мелких мышевидных грызунов может быть 5–8 помётов в год, крупные млекопитающие размножаются раз в несколько лет.

➤ Детёныши рождаются у млекопитающих развитыми в разной степени. Звери, рождающие слепых, беспомощных детёнышей (мыши, собаки), скрывают их в норах или гнёздах. У некоторых других млекопитающих (носорог, лошадь) детёныши появляются достаточно развитыми и с первого же дня могут следовать за матерью.

Выкармливание детёнышей молоком — это особенность, характерная для всех млекопитающих (отсюда и название этого класса). Молоко образуется в *млечных железах* самки, которые обычно расположены на груди или на брюхе. Протоки млечных желёз открываются наружу маленькими отверстиями на конце сосков.

➤ Число сосков у млекопитающих не постоянно и может колебаться от 2 до 22. Всё зависит от плодовитости вида. У домашней собаки, которая приносит 3–8 щенков, имеется 8 сосков.

Молоко имеет очень высокую питательную ценность и содержит все необходимые вещества для роста и развития детёнышей: воду, жиры, белки, углеводы, витамины и минеральные соли, которые легко усваиваются организмом. Некоторое время самка кормит своё потомство только молоком. Подросшие детёныши переходят на обычный корм.

Забота о потомстве. Самка или оба родителя заранее строят для будущих детёнышей гнездо или логово. В нём новорождённые обогреваются теплом матери, которая заботится о них, содержит в чистоте. Родители защищают потомство от опасности, передают им опыт добывания пищи и другие навыки. Чаще всего воспитывает потомство самка. Пары образуются только на период размножения и редко на несколько лет.

ВЫВОДЫ. Млекопитающие — раздельнополые животные с выраженным половым диморфизмом. Оплодотворение внутреннее, происходит в яйцевом. Развитие внутриутробное. Появляется мышечный орган — матка, детское место — плацента. Выкармливание детёнышей молоком — одна из самых характерных особенностей всех млекопитающих. У млекопитающих ярко выражена забота о потомстве.



1. Какие органы в системе размножения имеются только у млекопитающих?
2. Какую функцию выполняет плацента?
3. От чего зависит количество детёнышей у млекопитающих?
4. Как происходит забота о потомстве у млекопитающих?
5. Минимальное число сосков у самок млекопитающих — два (обезьяны, овцы, слоны, лошади). Максимальное число сосков — 10–20 (мыши, полёвки). Как можно объяснить такие различия?

§ 55. Многообразие млекопитающих: первозвери и настоящие звери



Вспомните: Какой из способов развития: живорождение или откладывание яиц — является более прогрессивным и почему?



Утконос



Ехидна

Рис. 194. Яйцекладущие млекопитающие

В зависимости от особенностей размножения и развития млекопитающие делятся на группы: *первозвери (яйцекладущие)* и *настоящие звери (живородящие)*.

Яйцекладущие — это наиболее примитивная и древняя группа современных млекопитающих. В отличие от других млекопитающих, они не рожают детёнышей, а откладывают яйца. Детёныши выкармливаются молоком, которое они слизывают с шерсти самки, поскольку сосков у них нет. У представителей яйцекладущих млекопитающих отсутствуют губы. Развита клоака. К ним относятся утконос и ехидны, обитающие в Австралии и на прилегающих к ней островах (рис. 194).

Тело *утконоса* слегка вытянуто, покрыто короткой бурой шерстью. Глаза небольшие, слуховые проходы открываются на поверхность тела простыми отверстиями. Слышит и видит утконос не слишком хорошо, а вот обоняние у него превосходное. Питаются утконосы мелкими беспозвоночными животными —

ракообразными, моллюсками, червями, головастиками, которых разыскивают на дне водоёмов. Утконосы хорошо плавают и ныряют, могут долго оставаться под водой. Половая система утконосов необычна для млекопитающих: у самок есть один яичник и отсутствует матка, поэтому выносить детёнышей они не могут. После спаривания самка утконоса откладывает 1–3 яйца, покрытых эластичной роговой оболочкой. Самка согревает яйца, свернувшись вокруг их калачиком. Появляются маленькие утконосы голыми, слепыми и беспомощными. Самка помещает детёнышей себе на брюхо, в складках которого собирается молоко.

Ехидна — наземное роющее животное, пальцы которого имеют длинные сильные когти. Тело покрыто жёсткими волосами и острыми иглами. Живёт в норах, питается насекомыми.

подавляющее большинство видов млекопитающих относятся к **Настоящим зверям (живородящим)**. Познакомимся с представителями некоторых из них.

Сумчатые. Эти животные отличаются слаборазвитой плацентой. Детёныши рождаются недоразвитыми и поэтому длительное время вынашиваются в выводковой сумке на брюхе самки, прикрепившись к соску. Распространены сумчатые в Австралии, Южной и Центральной Америке, Новой Гвинее и близлежащих островах. Представителями этих животных являются *сумчатый медведь (коала)*, *кенгуру*, *сумчатый волк* и другие (рис. 195).



Коала



Большой рыжий кенгуру

Рис. 195. Представители сумчатых млекопитающих

➤ *Гигантский кенгуру* достигает высоты 2 м, передвигается большими прыжками за счёт сильных задних ног со скоростью до 60 км/ч. Мощный хвост служит балансиром при прыжках и опорой во время отдыха. Питается растительной пищей.

Насекомоядные — это животные мелких и средних размеров, тело которых покрыто короткой мягкой шерстью или колючками, как у ежа (рис. 196). Зубы у насекомоядных слабо дифференцированы. Кора



Обыкновенный ёж



Бурозубка



Обыкновенный крот



Выхухоль

Рис. 196. Представители насекомоядных млекопитающих

больших полушарий переднего мозга лишена извилин. Глаза развиты слабо, поэтому при поиске добычи животные ориентируются в основном при помощи обоняния. Некоторые представители (*землеройки*, *кроты*) живут в почве. Другие перешли к жизни в воде (*выхухоль*). Питаются не только насекомыми, но и крупными беспозвоночными и мелкими позвоночными животными. К этой группе животных относятся самые мелкие млекопитающие в мире — *бурозубки*, вес которых не превышает 2–3 г. Несмотря на короткие ноги, бурозубка быстро бегает. Отличается большой прожорливостью: съедает за сутки пищи в 1,5–2 раза больше массы своего тела. Насытившись, зверёк короткое время отдыхает, но как только пища переварится, он выходит на поиски новой. Бурозубки приносят пользу, поедая в большом количестве вредных насекомых.

Крот почти всю свою жизнь проводит в земле в вырытых им норах. Наиболее распространены кроты в лесной и лесостепной зонах. Местами обитания являются луга, поля, сады и огороды. На поверхности земли в местах обитания кротов видны характерные отметины — *кротовины*. Это выбросы земли из подземных ходов крота. Подземный образ жизни отразился на строении тела крота. Оно компактное, цилиндрической формы, глаза недоразвиты, шея практически отсутствует, ушных раковин нет. Передние конечности сильно развиты, с приспособленными для рытья широкими кистями. Хорошо развитое обоняние и осязание помогает кроту отыскивать пищу: дождевых червей, насекомых и их личинок.

Ёж — преимущественно ночное животное. Однако активность свою начинает проявлять ещё в вечерних сумерках, поэтому многие видели ежа в природе. При опасности он сворачивается в клубок, выставляя иглы во все стороны. Иглы ежа — это видоизменённые волосы. Зверёк очень прожорлив, питается беспозвоночными. Зимой и при недостатке пищи ёж скрывается в заранее подготовленном гнезде и впадает в спячку. Температура его тела понижается, он редко дышит, сердце работает медленно и слабо — организм находится в глубоком оцепенении до наступления тёплого времени года.

ВЫВОДЫ. Млекопитающие делятся на яйцекладущих и живородящих. Яйцекладущие не рожают живых детёнышей, а откладывают яйца. Сумчатые отличаются слаборазвитой плацентой, поэтому

донашивают детёнышей в сумке на брюхе. Насекомоядные животные имеют мелкие и средние размеры. Их тело покрыто короткой мягкой шерстью или колючками. Кора больших полушарий переднего мозга лишена извилин. Глаза развиты слабо.



1. С чем связано деление животных на первозверей и настоящих зверей?
2. Опишите особенности строения и образа жизни утконоса.
3. Чем отличается утконос от ехидны?
4. Какими общими чертами строения обладают яйцекладущие млекопитающие и пресмыкающиеся?
5. Какие черты строения позволяют утверждать, что сумчатые — это более низко организованные животные?
6. Почему зимой землеройка и крот продолжают активную деятельность, а ёж впадает в спячку?
7. Среди млекопитающих имеются животные, которых можно назвать лилипутами звериного мира. Какие это животные? Как можно объяснить, что они очень прожорливы?

§ 56. Многообразие млекопитающих: рукокрылые и грызуны



Вспомните: 1. Какие приспособления к полёту вам известны? 2. Каких летающих животных вы знаете?

Рукокрылые — это млекопитающие, которые приспособились к активному полёту (*летучие мыши, крыланы, летучие собаки* и пр.). В мире известно около тысячи видов рукокрылых. Эти животные распространены по всему земному шару, отсутствуют лишь в приполярных областях. Летательными поверхностями у них являются кожистые перепонки, натянутые между пальцами передних конечностей и боками тела, а также задними конечностями и хвостом. Как и у птиц, у рукокрылых грудина имеет киль. Во время полёта они машут крыльями, при этом пальцы расходятся в стороны, летательная перепонка натягивается и площадь крыла увеличивается. Некоторые виды питаются насекомыми, ловя их на лету (*летучие мыши*), другие рукокрылые питаются фруктами (*крыланы*). Наиболее активны эти животные в сумерках и ночью.

При ловле насекомых и ориентировании в пространстве рукокрылые используют *эхолокацию*. В полёте они издают звуки очень высокого тона (ультразвуки), не воспринимаемые человеческим ухом, но отражаемые от предметов, находящихся на пути животных. Эти звуки



Бурый ушан



Рыжая вечерница



Прудовая ночница

Рис. 197. Представители рукокрылых Беларуси

улавливаются чутким слухом зверька и позволяют ему ориентироваться в пространстве в темноте.

В нашей стране встречаются около двух десятков видов рукокрылых, например *бурый ушан*, *рыжая вечерница*, *прудовая ночница* (рис. 197). Охотясь в тёмное время суток, днём эти животные спят. Они забираются иногда в большом количестве на чердаки, в подвалы, в дупла деревьев и иные укромные места. Уцепившись задними ногами, они висят вниз головой. Во время дневного отдыха понижается температура тела спящих зверьков, замедляются дыхание и кровообращение. Обычно самка рождает одного голого и слепого детёныша. На охоту она вылетает вместе с ним. Детёныш крепко удерживается на теле матери.

Шесть видов рукокрылых занесены в Красную книгу Республики Беларусь.

➤ Не все летучие мыши питаются насекомыми и фруктами. На Кубе и в тропических странах Америки живёт рыбацкая летучая мышь, которая на лету выхватывает когтями задних ног маленьких рыбок, поднявшихся к поверхности воды. В тропических лесах Южной Америки живут кровососы. В ночное время они острыми, как лезвие бритвы, резцами срезают кусочки кожи у животных и слизывают кровь.

Грызуны — это наиболее многочисленная и широко распространённая группа зверей, включающая около 1,6 тыс. видов (*тушканчики*, *хомяки*, *белки*, *суслики*, *сурки*, *крысы*, *мыши*, *полёвки*, *бобры*) (рис. 198). Это животные мелких или средних размеров. Зверьки питаются в основном растительной пищей, отгрызая части растений резцами и перетирая их коренными зубами. Резцы у грызунов постоянно стираются и самозатачиваются. Клыки у грызунов отсутствуют,



Серая крыса



Обыкновенная белка



Обыкновенный бобр



Ондатра

Рис. 198. Представители грызунов

а между резцами и коренными зубами имеется широкий промежуток. Грызуны играют важную роль в природе: они являются пищевой базой для хищных млекопитающих, участвуют в почвообразовании и формировании растительного покрова. Многие виды являются важными объектами пушного промысла (*бобры, белки, сурки, шиншиллы, ондатры*). Среди грызунов много вредителей сельскохозяйственных культур (*мыши, полёвки, песчанки, хомяки, суслики*) и видов, распространяющих опасные болезни человека и домашних животных, например чуму.

У *речного бобра* крепкое мускулистое тело, всё покрытое шерстью, за исключением хвоста, носа и ступней. Цвет меха варьирует от светло-бурого до чёрного. Голова относительно большая, с крупными ярко-оранжевыми парными резцами, выступающими наружу. Как и у всех грызунов, резцы у бобра лишены корней, поэтому растут в течение всей жизни, что компенсирует их изнашиваемость. Глаза у бобра небольшие, но зрение довольно хорошее, а прозрачная мигательная перепонка помогает видеть под водой. Ушные раковины маленькие, едва выступающие из меха, но слух у бобра отличный. Достаточно малейшего шороха, чтобы вспугнуть этого зверя. Обычно он оказывается в воде раньше, чем его заметят на суше.

Конечности бобра очень сильные. Передние лапы меньше задних, но с цепкими сильными пальцами. Они помогают бобру при перетаскивании строительного материала для постройки жилища, а также во время еды и чистки волосяного покрова. Между пальцами на задних ногах имеются кожистые перепонки. Во время плавания бобр поджимает передние лапы и усиленно гребёт задними. На суше зверь медлительный и неповоротливый.

В отличие от других грызунов у бобра хорошо развит хвост. Он имеет уплощённую в горизонтальном направлении форму, напоминающую весло или лопату с выступающим по средней линии килем. Хвост служит и веслом, и рулём при плавании и дополнительной опорой на суше при добывании пищи.

Серая крыса сопровождает человека с давних времён. Длина тела около 20 см, хвоста — до 19 см. Хвост покрыт редкими волосами. Окраска шерсти может быть светлой, рыжевато-бурой, вплоть до тёмно-серой. Активная деятельность крыс наблюдается в тёмное время суток в связи с тем, что ночью у крыс меньше пищевых конкурентов и реже нападения хищников. Кроме этого, крысы в это время суток меньше заметны, и ночью их можно обнаружить только по пороку и писку. Крыс используют как лабораторных животных. На них испытываются различные препараты, косметические средства, лекарства.

Обыкновенная белка широко распространена в лесах Беларуси. Большую часть времени белка проводит на деревьях, цепляясь острыми когтями за ствол. Она кормится семенами хвойных деревьев, орехами и жёлудями, листовыми почками, ягодами, грибами и насекомыми. Осенью белка делает запасы на зиму. В дупле или в построенном ею гнезде белка отдыхает. Здесь самка рождает 1–5 бельчат, которых около полутора месяцев выкармливает молоком.

ВЫВОДЫ. Рукокрылые млекопитающие приспособлены к активному полёту. У них имеется специальная кожистая летательная перепонка и грудина снабжена килем. Грызуны — животные мелких или средних размеров, в основном растительноядные. Резцы у них растут в течение всей жизни. Многие грызуны являются объектом пушного промысла. Некоторые грызуны являются вредителями и переносчиками опасных заболеваний человека и животных.



1. Назовите известных вам рукокрылых. Благодаря каким особенностям строения они могут летать?
2. Каким образом летучие мыши ориентируются при полёте в темноте?
3. Чем отличается крыло летучей мыши от крыла птицы?
4. Какие общие черты строения имеются у грызунов?
5. Какие приспособления выработались у бобра в связи с водным образом жизни?
6. Почему крысы ведут преимущественно ночной и сумеречный образ жизни?
7. Какую роль в природе и жизни человека играют грызуны?
8. У обитающего в воде грызуна — нутрии — соски находятся по бокам тела. С чем это может быть связано?

§ 57. Хищные млекопитающие



Вспомните: 1. Какова роль зубов в жизни животных? 2. Как дифференцированы зубы у млекопитающих?

Хищные — это животные, которые питаются преимущественно живой добычей. Лишь некоторые из них употребляют в пищу растения. У всех хищных хорошо развиты клыки, служащие для схватывания и удержания добычи, а также сильные коренные зубы. Распространены хищные млекопитающие по всему земному шару, кроме Антарктиды. Их насчитывается около 240 видов.

Самым крупным хищным млекопитающим Беларуси является *бурый медведь* (рис. 199). Это крупный зверь массой до 300 кг, имеющий массивное телосложение, большую голову, удлинённую морду и мощные пятипалые стопоходящие лапы. Окраска волосяного покрова может быть от тёмно-бурой, почти чёрной, до буровато-палевой. Медведь всеяден. У него очень подвижная нижняя губа, способная вытягиваться вперёд для поедания ягод, побегов растительности, насекомых. Зимой медведь залегает в спячку. Медвежата рождаются зимой очень маленькими, массой около 1 кг. Медведи тщательно выбирают места своего обитания. В условиях нашей страны медведи предпочитают глухие чащобы леса, пересечённые речками и болотами, где редко ступает нога человека. Бурый медведь охраняется государством и занесён в Красную книгу Республики Беларусь.

Волк (рис. 200) — ещё один крупный хищник, обитающий на территории Беларуси, массой в среднем около 50 кг. Волки обладают отличным обонянием, которое помогает отыскивать добычу по следам и проходить большие расстояния, преследуя её. Волки сообразительны,



Рис. 199. Бурый медведь



Волк



Обыкновенная лисица

Рис. 200. Крупные хищные млекопитающие

быстро приспосабливаются к меняющейся окружающей обстановке, у них легко вырабатываются новые условные рефлексy. Живут и охотятся на крупных животных волки стаями в 5–12 особей. У каждой стаи свой участок обитания, в пределах которого она передвигается и ищет добычу.

Обыкновенная лисица (рис. 200) распространена по всей территории нашей страны. Весной и летом лисы живут парами в норе, где рождаются 4–6 лисят. Заботу о потомстве проявляют оба родителя. Осенью семья распадается, и зимой лисы живут поодиночке. После осенней линьки мех лисы становится очень густым, пушистым и тёплым, поэтому зимой она спит прямо на снегу, не залезая в нору. Питается лиса преимущественно мышевидными грызунами и другими мелкими позвоночными, однако осенью может разнообразить свой рацион ягодами. Лиса — ценный пушной зверь.

➤ Лисы могут сами рыть себе норы или занимать чьи-либо. Место для норы лиса выбирает так, чтобы на этой территории было для неё достаточно пищи. Обычно лисьи норы имеют несколько входов, ведущих через длинные туннели в гнёздовье. Постоянно в одной норе лиса не живёт. Нора служит временным укрытием в период воспитания потомства, а остальное время лисы обитают на открытых участках, где много мышей.

Рысь — преимущественно житель тайги. В нашей стране обитает *европейская рысь* (рис. 201). Это довольно крупный зверь массой около 15 кг. Питаются рыси исключительно мясом. Охотятся, подкарауливая добычу и стремительно бросаясь на неё, преследуют редко. Рысь хорошо приспособлена к обитанию в лесах с глубоким снегом: ноги



Рис. 201. Европейская рысь

длинные, а подушечки лап широкие. На лапах имеются острые втяжные когти, благодаря которым зверь легко лазает по деревьям. Основная пища для рыси — зайцы и тетеревиные виды птиц, также нападает на косуль и молодых оленей. Европейская рысь охраняется государством и занесена в Красную книгу Республики Беларусь.

Крупных хищных млекопитающих можно назвать санитарами лесов, поскольку добычей им служат в первую очередь больные и ослабленные, а также мёртвые животные.



Лесная куница



Европейская норка



Речная выдра



Лесной хорёк

Рис. 202. Представители хищных млекопитающих

У более мелких хищных млекопитающих, таких как *хорьки, норки, куницы, выдры* (рис. 202), тело длинное и узкое, на коротких ногах. Такая форма тела является приспособлением к проникновению в узкие норы и щели. Основу их питания составляют грызуны и птицы. Куница — это лесной древесный зверёк. Помимо животной пищи питается ягодами и плодами. Хорёк придерживается преимущественно кустарников, опушек, иногда поселяется вблизи населённых пунктов и забирается по ночам в птичники. Но основу питания его составляют полёвки и мыши. Норка и выдра держатся вблизи водоёмов, хорошо плавают и ныряют, охотятся на прибрежных и водных животных: лягушек, грызунов, ужей, раков, иногда и рыб.

ВЫВОДЫ. Хищные животные питаются преимущественно мясом. Медведь — самый крупный хищник нашей республики, имеющий массивное телосложение, пятипалые стопоходящие лапы. Волк — стайный хищник. Рыси хорошо лазают по деревьям. Небольшие по размеру хищники имеют длинное узкое тело, приспособленное для проникновения в норы.



1. Какие млекопитающие называются хищными?
2. Опишите внешний вид и особенности поведения крупных хищных млекопитающих нашей республики.
3. Какую роль играют хищные млекопитающие в природе?
4. Чем различаются способы охоты у волка и рыси?
5. Какие особенности внешнего строения присущи мелким хищным млекопитающим? Как они добывают себе пищу?
6. У мелких зверьков (хорьки) позвоночник отличается большой подвижностью, гибкостью. У крупных млекопитающих (корова) все отделы позвоночника (кроме шейного и хвостового) малоподвижны. Как можно объяснить такое различие в строении позвоночника млекопитающих?

§ 58. Копытные млекопитающие



Вспомните: Какие бывают производные кожи? Какие функции они выполняют?

Копытные — это млекопитающие, у которых вместо когтей на концах пальцев имеются роговые копыта. В зависимости от числа пальцев на ногах, копытных животных делят на парнокопытных и непарнокопытных.

К **парнокопытным** относится около 200 видов животных. Это крупные травоядные животные, способные к быстрому бегу. Конечности у них, как правило, четырёхпалые: крупные третий и четвёртый пальцы служат опорой при передвижении, второй и пятый — значительно меньше, а первый редуцирован. Концевые фаланги пальцев покрыты роговыми копытами. К парнокопытным относятся *коровы, свиньи, бараны, козы, бегемоты, жирафы* и другие животные. Форма копыт может быть разной в зависимости от условий существования. Например, лось или северный олень, которые живут на заболоченных территориях, имеют широкие и плоские копыта для увеличения поверхность опоры. Животные в гористой местности (горные бараны и козы), наоборот, имеют узкие копыта, позволяющие им удерживаться на малейших выступах скал.

Многие парнокопытные имеют на голове рога. Рога — это также производные кожи. У некоторых животных рога растут всю жизнь и не меняются (коровы, козы, бараны). У других парнокопытных рога сменяются ежегодно (у самцов оленей и лосей).

Среди представителей парнокопытных имеются животные, у которых проглоченная растительная пища из желудка отрыгивается в ротовую полость для вторичного пережёвывания. Их называют *жвачными парнокопытными*. К ним относятся, например, *лоси, олени, косули, верблюды, зубры и жирафы* (рис. 203). У жвачных копытных резцов на верхней челюсти нет и полностью отсутствуют клыки. Все эти животные имеют сложный многокамерный желудок. В нём выделяют четыре отдела: *рубец, сетка, книжка, сычуг* (рис. 204). Переваривание грубого растительного корма в желудке происходит за счёт деятельности особых бактерий и инфузорий, которые переводят клетчатку в усвояемое состояние. Проглоченная пища подвергается первичной переработке в рубце и сетке. Затем она отрыгивается в



Благородный олень



Европейский зубр



Европейская косуля



Лось

Рис. 203. Жвачные парнокопытные

ротовую полость для повторного пережёвывания, вновь проглатывается, попадая в книжку, сычуг и далее в кишечник.

Животные, у которых проглоченная растительная пища вторично не пережевывается, — это *нежвачные парнокопытные*. У них толстая кожа и короткие ноги. На челюстях этих животных имеются все виды зубов — резцы, клыки, коренные, причём клыки растут на протяжении всей жизни животного. Известно 19 видов нежвачных — это, например, *бегемоты* и *свиньи*. В Беларуси обитает единственный вид — *дикий кабан* (рис. 205) — предок домашней свиньи. Кабан всеяден, то есть пищей ему служат и растения (сочные побеги, корни, клубни, плоды и ягоды) и животные организмы (различные беспозвоночные и медленно движущиеся позвоночные). Дикий кабан — объект охотничьего промысла.

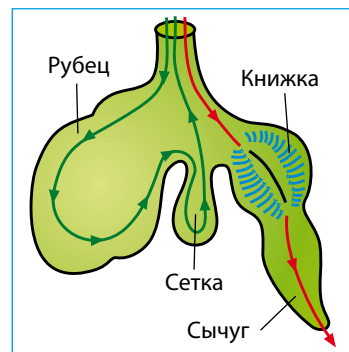


Рис. 204. Желудок жвачных парнокопытных



Рис. 205. Дикий кабан

➤ У кабанов очень хорошее обоняние. Из-за него в Италии и Франции этих животных обучают одному очень непростому делу — искать в земле ценные грибы (трюфели).

Непарнокопытные — это крупные наземные млекопитающие, имеющие на конечностях 1 или 3 пальца. У них всегда наиболее развит 3-й (средний) палец,

несущий основную тяжесть тела. На верхней и нижней челюстях имеются резцы и коренные зубы. Клыки небольших размеров или отсутствуют совсем. Известно всего 16 видов непарнокопытных: лошади, носороги, зебры, ослы (рис. 206) и другие животные. У этих животных желудок простой однокамерный, а пища длительно переваривается в кишечнике. В процессе переваривания пищи принимают участие бактерии, которые находятся в кишечнике. Непарнокопытные — это в основном обитатели открытых местностей.

В диком виде на территории нашей республики (в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике) обитает несколько десятков лошадей Пржевальского (рис. 207).



Зебра



Осёл

Рис. 207. Лошадь
Пржевальского

Рис. 206. Непарнокопытные животные

➤ Лошадь Пржевальского была открыта более 100 лет назад в пустынях Центральной Азии русским путешественником Николаем Михайловичем Пржевальским. Лошадь Пржевальского — это один из предков домашних лошадей. Животное имеет длину тела до 230 см, высоту в холке до 130 см и массу до 300 кг. Окраска тела палевая или красновато-жёлтая, вдоль хребта тянется узкая тёмная полоса, живот и морда светлее.

ВЫВОДЫ. Копытные — большая группа млекопитающих, у которых вместо когтей на концах пальцев имеются роговые копыта. Жвачные парнокопытные — высоконогие млекопитающие, имеющие парное число пальцев на ногах и сложный желудок. Проглоченная растительная пища у них из желудка отрыгивается

в ротовую полость и вторично пережёвывается. Для многих парнокопытных характерны на голове рога. Непарнокопытные имеют нечётное число пальцев на ногах.



1. Как приспособлены копытные к жизни на открытых пространствах?
2. Назовите известных вам парнокопытных. Какие из них являются жвачными?
3. Как устроен желудок жвачных парнокопытных? В чём причина такого характера питания этих животных?
4. Сравните характер питания кабана и лося?
5. Каких животных относят к непарнокопытным?
6. У степного парнокопытного — сайгака — нос, словно хобот, нависает над нижней губой. Какую функцию, по-вашему, выполняет такой нос?
7. У многих животных при хороших условиях жизни в организме накапливается жир. У верблюда большая часть жира сосредоточена в горбах, у зебу — на загривке. Какое значение имеют запасы жира в организмах этих животных?

Биологические рекорды Беларуси

- ♦ Самое маленькое млекопитающее — бурозубка. Длина туловища составляет всего 3,5–5 см, вес — не более 3 г.
- ♦ Самое тяжеловесное млекопитающее — зубр. Средний вес самцов достигает 1000 кг, высота в холке — почти два метра.
- ♦ Самое быстрое травоядное животное — косуля, развивает скорость до 80 км/ч.

§ 59. Морские млекопитающие



Вспомните: 1. Какие основные приспособления имеют животные для жизни в водной среде обитания? 2. Какую роль играет жировая ткань в жизни животных?

Ряд видов млекопитающих освоили водную среду обитания. Часть из них ведёт полуназемный-полуводный образ жизни. Другие настолько приспособились к обитанию в воде, что на суше ведут себя неуклюже и даже погибают. Практически все они живут в водах морей и океанов, поэтому таких млекопитающих называют морскими. К ним относят представителей ластоногих и китообразных. Эти млекопитающие имеют рыбообразную, обтекаемую форму тела. Их конечности сильно видоизменены и представляют собой ласты, внешне похожие на плавники рыб. Эти млекопитающие имеют толстый слой подкожного жира, который сохраняет внутреннее тепло тела.



Гренландский тюлень



Тихоокеанский морж

Рис. 208. Ластоногие
млекопитающие

Ластоногих насчитывается около 30 видов. Животные проводят большую часть времени в воде, выходя на сушу лишь для рождения и выкармливания детёнышей и во время линьки. Шёрстный покров состоит из жёстких волос. Зубы конической формы, слабо дифференцированные. Ластоногие — преимущественно хищные животные. Пищу заглатывают целиком (исключение составляют *моржи*, которые дробят раковины зубами). Представители: *тюлени*, *моржи*, *морские котики* (рис. 208).

Гренландский тюлень — это один из представителей ластоногих животных. У него отсутствуют ушные раковины, негустая шерсть практически без подшёрстка. Задние лапы короткие и помогают животному двигаться только в воде. На суше тюлень может только ползти, загребая передними лапами. Поэтому большую часть времени эти животные проводят в открытом море, питаясь рыбой, моллюсками и другими водными обитателями.

Морской котик отличается от тюленя тем, что имеет ушные раковины и может использовать для передвижения по суше задние лапы. Тело его покрыто густой шерстью с плотным водонепроницаемым подшёрстком. Всё лето и часть осени морские котики проводят на берегу, выводя потомство и отправляясь в море только для добычи пищи. Всё остальное время года они проводят в открытом море.

Китообразные — это исключительно водные млекопитающие. Они имеют хвостовой плавник, а пара передних конечностей видоизменена в лапы. Несмотря на то что эти животные никогда не выходят на сушу, дышат они атмосферным воздухом с помощью лёгких, поэтому периодически поднимаются к поверхности воды, чтобы сделать вдох. Детёныши китообразных рождаются в воде вполне сформированными и сразу же могут следовать за матерью.

Синий кит (рис. 209) — самое крупное современное млекопитающее. Он может достигать в длину 30 м и массы до 150 т (такую массу имеет 40 слонов). Несмотря на такие огромные размеры, синий кит питается мелкими водными животными, главным образом крилем.

Забирая ртом воду, кит процеживает её через многочисленные эластичные пластины с ворсистыми краями, свисающими с его верхней челюсти. Рачков, которые попали в пластины, кит проглатывает. Для нормального существования ежедневно синий кит съедает 2–4 т пищи.

Дельфины значительно отличаются от китов, в первую очередь размерами. Их длина достигает всего 1,5–3 м. У большинства дельфинов имеется спинной плавник. Морда у дельфинов вытянута вперёд наподобие клюва. Пищей дельфинам служат моллюски, различные виды рыб и другие водные животные, на которых дельфины активно охотятся. Отыскивают свою добычу они с помощью ультразвуков. Чаще всего охотятся дельфины стаями. Они окружают рыбный косяк и не дают ему уплыть, пока все особи стаи не насытятся. С помощью ультразвуков, щелчков или прерывистого свиста высокого тона дельфины способны обмениваться информацией друг с другом. Кора больших полушарий переднего мозга дельфинов имеет много извилин, поэтому эти животные быстро приручаются и легко поддаются дрессировке. Охота на дельфинов запрещена.



Синий кит



Дельфины

Рис. 209. Представители китообразных

ВЫВОДЫ. Морские млекопитающие — ластоногие и китообразные. Они приспособлены к водному образу жизни. Их передние конечности превратились в ласты, внешне напоминающие парные плавники рыб. Форма тела морских зверей рыбообразная, обтекаемая, под кожей развит толстый слой жира, способствующий сохранению постоянной температуры тела.



1. Какие черты строения ластоногих и китообразных указывают на приспособленность к водному образу жизни? 2. Перечислите признаки ластоногих. Чем отличается морской котик от тюленя? 3. Почему кит, дышащий атмосферным воздухом при помощи лёгких, попав на берег, погибает? 4. Как общаются между собой дельфины? Вспомните, какие ещё животные обладают способностью издавать ультразвуки? 5. Как вы думаете, почему тюлени, морские котики и дельфины, являясь хищниками, заглатывают пищу целиком, а не по частям?

§ 60. Хоботные и приматы



Вспомните: Какие приспособления имеют теплокровные животные для поддержания постоянной температуры тела?



Африканский саванный слон



Индийский слон

Рис. 210. Представители хоботных

Хоботные. Самые крупные сухопутные млекопитающие — *слоны*. Эти исполины обитают на травянистых равнинах и в дождевых лесах Африки и в Юго-Восточной Азии. Их всего три вида — африканский саванный, индийский и лесной (рис. 210). Самый большой среди слонов — *африканский саванный слон*, который достигает высоты до 4 м и весит от 6 до 9 т. У этих млекопитающих бочковидное тело, крупная голова и колонноподобные ноги. У всех слонов крупные висящие уши. Через сеть кровеносных сосудов в ушах из тела отводится избыточное тепло, что помогает слонам не перегреваться в жарких и влажных ареалах.

Нос и верхняя губа у слона преобразованы в *хобот*. Хобот — очень сильный и гибкий орган. Слоны используют его для самых разных целей, например, чтобы поднимать тяжёлые брёвна или срывать листья с высоких ветвей. С помощью хобота они также обдают себя водой или пылью.

Ещё один отличительный признак слонов — крупные изогнутые *бивни*, представляющие собой удлинённые резцы. У самцов бивни длиннее и толще, чем у самок. У самцов индийского слона бивни меньше, а у самок вообще скрыты губой.

Питаются эти животные самой разнообразной растительной пищей: корой и ветвями деревьев и кустарников, травой, листьями, молодыми побегами. Для поддержания сил взрослому слону каждый день требуется около 160 кг пищи.

➤ *Лесной слон* в сравнении с другими видами слонов имеет небольшие размеры и достигает только двух с половиной метров в высоту. Тело животного покрыто более густым волосатым покровом коричневого цвета. Уши округлой формы, отчего прозван круглоухим. Лесной и саванный слоны занесены в Международную Красную книгу.



Чёрный ревун

Мандрил

Голубая мартышка

Белоголовый саки

Рис. 211. Разнообразие приматов

Приматы объединяют около 200 видов животных, обитающих в субтропиках и тропиках Азии, Африки и Америки. К ним относятся наиболее высокоорганизованные животные — обезьяны (рис. 211) и человек в том числе. Приматы в основном живут на деревьях, однако есть полуназемные и наземные виды. Эти млекопитающие ведут дневной, обычно стадный, реже одиночный или парный образ жизни. Для приматов характерны пятипалые очень подвижные верхние конечности (руки) и противопоставление большого пальца остальным (у большинства приматов). Пальцы у этих животных заканчиваются ногтями. Тело большинства приматов покрыто волосами. Хвост у них длинный, однако имеются также бесхвостые и короткохвостые формы. Приматы используют разнообразные источники пищи. Большинство приматов питаются фруктами, насекомыми и листьями растений. При передвижении по поверхности земли они опираются на всю стопу, а не на пальцы.

Головной мозг приматов крупный, с развитой корой больших полушарий, поэтому эти животные отличаются сложным поведением. У приматов, ведущих древесный образ жизни, хорошо развиты органы слуха и зрения, в то время как роль обоняния для них не столь важна. Глаза направлены вперёд. Главными органами осязания им служат пальцы, а также оголённые ладони и подошвы стопы.

Детёныш у приматов рождается зрячим, но не способным к самостоятельному передвижению. Он крепко вцепляется в шерсть матери, которая носит его с собой, придерживая одной рукой.

С большинством приматов человека сближают такие черты, как относительно крупный головной мозг, пятипалая хватательная кисть с плоскими ногтями и противопоставленным большим пальцем. Наибольшее сходство с человеком наблюдается у человекообразных обезьян, таких как *орангутанги*, *шимпанзе*, *гориллы* (рис. 212). Эти обезьяны имеют



Шимпанзе



Горилла



Орангутанг

Рис. 212. Человекообразные приматы

те же группы крови, что и человек, болеют теми же инфекционными болезнями, например гриппом. Они общаются между собой при помощи звуков и знаков. Их лицевые мышцы очень подвижны. Мимикой эти приматы выражают испуг, озлобленность, удовольствие и др.

ВЫВОДЫ. Слоны — самые крупные из современных наземных животных. Они имеют многофункциональный орган — хобот и большие уши. Большинство представителей имеет бивни. Приматы — самые высокоорганизованные животные. У них пятипалые конечности, первый палец противопоставлен остальным, вместо когтей есть ногти. Приматы имеют хорошо развитую кору больших полушарий и отличаются сложным поведением.



1. Почему слоны не могут заселить северные районы планеты? 2. Какую роль в жизни слона играет хобот? 3. Какие общие признаки присущи приматам? 4. Какие особенности строения позволяют обезьянам ловко перемещаться по деревьям? 5. Какими общими признаками строения обладают человек и человекообразные обезьяны? 6. Многие млекопитающие имеют активные средства защиты от врагов: зубы, когти, рога, копыта. Какие приспособления к защите от врагов развиты у обезьян?

§ 61. Сельскохозяйственные животные



Вспомните: 1. Каких одомашненных животных из ранее изученных классов вы знаете? 2. Какое значение они имеют для человека?

Одомашнивание животных — это процесс изменения диких животных, при котором на протяжении многих поколений они подвергаются отбору и содержатся человеком изолированными от их дикой формы.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

Первым животным, которого человек приручил ещё в глубокой древности, считается предок современной собаки. Собака помогала первобытному человеку во время охоты, охраняла его жилище. Сейчас известны собаки служебные, охотничьи, декоративные и другие. Собаки помогают нести службу по охране границ нашей Родины, а во время Великой Отечественной войны отыскивали раненых, помогали в разведке и связи. На собаках учёные проводят лабораторные исследования. Собака раньше человека побывала в космосе.

Не все виды животных способны уживаться с человеком, только немногие смогли преодолеть страх перед ним. Число видов действительно одомашненных животных невелико — не более 25. Для одомашнивания необходимо, чтобы содержащееся в неволе животное принесло потомство. Только тогда можно заняться отбором и, сохраняя особи с самыми ценными для человека свойствами, спустя много столетий получить уже не просто прирученное, а настоящее домашнее животное. Можно приручить медведя или тигра, но эти животные никогда не станут домашними и могут причинить вред человеку, который их содержит.

Животноводство — это одна из наиважнейших отраслей сельского хозяйства. Животноводство обеспечивает человека необходимыми продуктами питания — молоком, мясом, жиром. Непищевой продукцией животноводства являются шерсть, кожа, щетина, которые используются как сырьё в различных отраслях хозяйства.

Важнейшее место в животноводстве занимает скотоводство — разведение крупного рогатого скота. Это связано с тем, что на территории нашей страны имеются пастбища, а также возможность заготавливать грубые растительные корма для содержания животных в зимний период. Разведением крупного рогатого скота занимаются почти тысяча сельскохозяйственных ферм. Основным и наиболее ценным продуктом скотоводства является молоко. В нём содержатся биологически полноценные и легкоусвояемые питательные вещества — белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины, ферменты и др. В результате переработки молока получают масло, сыр, творог, сметану, кефир и другие продукты. Мясо крупного рогатого скота также имеет важное значение в питании человека.

Другая отрасль животноводства, которая хорошо развита в нашей республике, — свиноводство. Разведением свиней занимаются почти 100 свиноводческих комплексов.

Разведением овец — овцеводством — заняты также около 100 хозяйств. Данная отрасль является поставщиком ценной шерсти и мяса.

Работы по созданию новых пород домашних животных, отличающихся высокой удойностью и жирностью молока (породы крупного рогатого скота) либо высокопитательным мясом (породы свиней), проводятся и в настоящее время.

В последние годы утрачивается роль домашних лошадей. В прошлом столетии они широко использовались для верховой езды и перевозки больших грузов. В нашей республике насчитывается около 64 тыс. лошадей. Разводимые породы (тяжелоупряжные, легкоупряжные и верховые) достаточно разнообразны и могут удовлетворить потребности внутреннего рынка.

ВЫВОДЫ. Животноводство — важная отрасль хозяйства, дающая пищевую продукцию, сырьё для различных отраслей промышленности. Многие породы животных играют важную роль в жизни человека.



1. Что понимают под одомашниванием? 2. Каких домашних животных вы знаете? 3. Что такое крупный рогатый скот и чем ценны для человека его породы? 4. Почему в нашей республике скотоводство является основным направлением животноводства? 5. Как вы думаете, смогут ли домашние животные жить в дикой природе? 6. Выясните, какие породы скота разводят в вашей области, районе. Какова их продуктивность?

§ 62. Роль млекопитающих в природе и жизни человека



Вспомните: Какую роль играют птицы в природе?

Роль млекопитающих в природе. Как и все живые организмы, млекопитающие являются неотъемлемым звеном в цепи питания и в круговороте веществ и энергии в природе.

Растительоядные млекопитающие, с одной стороны, регулируют рост и развитие растений. Порою они способны даже преобразовывать ландшафты. Например, в местах обитания бобров из-за строительства ими плотин происходит подъём уровня грунтовых вод, что приводит к заболачиванию местности и луга могут превратиться в болота. С другой стороны, такие млекопитающие, как мыши, белки, кабаны и другие, способствуют распространению семян и спор растений, то есть их расселению на достаточно большие расстояния.

Млекопитающие, обитающие в почве (например, кроты, мыши, полёвки, бурозубки), взрыхляют её и способствуют насыщению кислородом, тем самым повышая её плодородие и улучшая условия жизни других почвенных обитателей. Помёт зверей также делает почву более плодородной.

Насекомоядные млекопитающие (ежи, летучие мыши, кроты) сдерживают рост численности насекомых и их личинок.

Хищные млекопитающие (волк, лисица, рысь и другие) регулируют численность растительноядных животных, мышевидных грызунов. Жертвами крупных хищников в первую очередь становятся больные, травмированные, старые и ослабленные животные. К тому же хищные млекопитающие, поедая трупы животных, выполняют в природе санитарную роль.

Значение млекопитающих для человека. Некоторые виды млекопитающих наносят вред хозяйству человека. Отрицательную роль играют многие грызуны, повреждающие сельскохозяйственные растения, поедающие корни, стебли и листву, семена и плоды. Поселяясь рядом с человеком, они уничтожают или приводят в негодность запасы продовольствия. Кроме того, эти животные могут являться распространителями опасных для человека заболеваний.

Хищные животные (волк, лиса, хорёк) также могут наносить вред хозяйству: уничтожать домашних животных (овец, кур).

Однако вред перекрывается пользой, которую приносят человеку домашние и дикие млекопитающие. На некоторые виды диких млекопитающих ведётся промысел с целью получения ценного меха, кожи, мяса, жира. Основными промысловыми животными являются лисица, лось, дикий кабан, бобр, 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, крыс, кроликов (рис. 213).

Звероводство — это одна из отраслей сельского хозяйства, которая занимается выращиванием ценных пушных зверей. В нашей республике организовано



Морская свинка



Хомяк

Рис. 213. Декоративные породы млекопитающих



Соболь

Енотовидная собака

Нутрия

Шиншилла

Рис. 214. Объекты звероводства

более 50-ти звероводческих хозяйств. На них разводят как плотоядных (норка, соболь, хорёк, лисица, песец, енотовидная собака), так и растительноядных (кролик, шиншилла, нутрия) животных (рис. 214). Звероводство является важным звеном в экономике страны.

Охрана млекопитающих. Интенсивный промысел на многих зверей, разрушение мест их обитания и размножения привели к тому, что к настоящему времени с лица земли исчезло более 100 видов животных (сумчатый волк, морская корова, дикая лошадь тарпан и др.). Более 300 видов млекопитающих находятся под угрозой исчезновения. Все они занесены в Международную Красную книгу, а также в Красные книги отдельных государств. В Красную книгу Республики Беларусь занесено 17 видов млекопитающих.

В целях рационального использования и воспроизводства млекопитающих в нашей республике налажена система природоохранных мероприятий. Охотничий промысел животных производится по строгим правилам, в которых определены сроки охоты и предельные нормы добычи для каждого вида зверей. Для увеличения численности животных созданы заказники, на территории которых охота запрещена. Растёт число охраняемых территорий, способствующих сохранению многих видов млекопитающих. Создаётся сеть питомников для разведения редких видов зверей, которых в последующем выпускают в подходящие места обитания в дикой природе.

ВЫВОДЫ. Роль млекопитающих в природе разнообразна. Все они являются неотъемлемым звеном в круговороте веществ и энергии. Одни млекопитающие способствуют распространению семян и спор растений. Другие повышают плодородие почв, третьи — регулируют численность иных животных. Велико и многообразно значение млекопитающих для человека. Некоторые из них являются вредителями

его хозяйства. Вместе с тем многие виды животных имеют ценный мех и служат важными объектами промысла и звероводства.



1. Какую роль играют млекопитающие в природе? 2. Опишите значение диких млекопитающих для человека. 3. Что предпринимается в нашей стране для охраны диких млекопитающих? 4. В художественной литературе волк чаще всего упоминается как отрицательный герой. А какая роль отведена ему в природе? 5. Как вы думаете: сохранится ли жизнь на Земле, если исчезнут все животные?



Тест: «Класс Млекопитающие».



Биологические рекорды

- ♦ Самое быстрое наземное животное — гепард. Сверхгибкий позвоночник и длинные лапы позволяют ему разогнаться за 2 с до 75 км/ч, а за 3 с — до 110 км/ч.
- ♦ Рекорд по прыжкам в высоту среди млекопитающих принадлежит дельфину — афалине, который прыгает на 6 м над водой.
- ♦ Самое крупное наземное млекопитающее — африканский слон, масса которого может достигать до 7 т, а рост — до 4 м.
- ♦ Самое высокое наземное животное планеты — жираф. Самый крупный жираф был ростом 5 м 86 см.

Основные особенности млекопитающих

1. Млекопитающие — высокоразвитые животные.
2. Активно двигаются, благодаря развитой мускулатуре, гибкому позвоночнику и конечностям, расположенным под туловищем.
3. Диафрагма разделяет полость тела на брюшную и грудную части.
4. Зубы дифференцированы на резцы, клыки и коренные.
5. Сердце четырёхкамерное.
6. Лёгкие альвеолярные.
7. Теплокровные животные.
8. Головной мозг большого объёма, хорошо развита кора больших полушарий. Легко приспосабливаются к меняющейся обстановке.
9. Поведение сложное.
10. Орган слуха состоит из трёх отделов: наружного, среднего и внутреннего уха. Развита ушная раковина.
11. Развитие зародыша происходит в матке. Детёныш вскармливается материнским молоком. Проявляется забота о потомстве.



ГЛАВА 9



ЖИВОТНЫЙ МИР И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

Вы узнаете: О многообразии животных, живущих рядом с человеком, населяющих леса и водоёмы. Выясните влияние деятельности человека на диких животных.

§ 63. Экологические группы животных: животные лесов и открытых территорий



Вспомните: Какие приспособления к среде обитания у животных вы изучили?

Животный мир нашей страны достаточно богат. В его составе зарегистрировано более 460 видов позвоночных и более 30 тыс. видов беспозвоночных животных. В процессе эволюции все эти животные приобрели большое разнообразие, приспособились к тем или иным условиям обитания, способу добычи пищи и защите от врагов. По характеру мест обитания животных можно объединить в экологические группы: животные лесов, лугов и полей (открытых пространств), болот, водоёмов и их побережий, поселений человека.

Животные лесов. Лесные экосистемы характеризуются большим видовым разнообразием растений, которые могут служить животным кормом, жильём или укрытием.

Большая биомасса растений ежегодно отмирает и создаёт благоприятные условия для беспозвоночных животных, питающихся отмершими остатками растений. Перерабатывают разлагающуюся органику и способствуют почвообразованию многие круглые черви, кольчатые

черви (дождевой червь), а также личинки мух. Личинки насекомых составляют значительную часть обитателей лесных почв. Практически все они повреждают подземные органы растений.

На различных растительных ярусах и на лесных полянах обитают насекомые, которые питаются вегетативными частями растений или ведут хищнический образ жизни. Это и жуки (например, жужелицы), и перепончатокрылые (наездники, муравьи), и двукрылые (комары, мухи), и прямокрылые (кузнечики), много бабочек и различных видов клопов.

Лесная экосистема является благоприятной и для жизни множества позвоночных животных, которые также заселяют все ярусы леса. В лесах, особенно на сырых и заболоченных участках, обитает много рептилий и земноводных — ужей, гадюк, ящериц, лягушек.

Леса являются местом обитания почти 200 видов птиц. Среди них широко распространены дятлы, сойки, синицы, кукушки, дрозды. Более 10 видов хищных птиц являются преимущественно обитателями леса: совы, ястребы. В старых глухих смешанных заболоченных лесах изредка можно встретить чёрного аиста.

Высокая лесная растительность позволяет оставаться незаметными даже довольно крупным животным, поэтому среди млекопитающих обычными обитателями белорусских лесов являются лось, косуля, кабан, лиса, волк. Подлесок и трава позволяют скрываться более мелким животным, таким как заяц или ёж. В кроне деревьев проводят много времени белки и лесные куницы. Для лазанья по деревьям они используют острые когти. В почве обитают кроты, роют норы и выводят потомство разнообразные насекомоядные (бурозубки) и грызуны (мыши).

Среди позвоночных многие обитают только или преимущественно в лесу, но ведут наземный образ жизни, корм они добывают на земле. По деревьям не лазают (за редким исключением) и детёнышей рожают в норах или на поверхности земли. Для этих видов значение деревьев сводится в основном к использованию их для укрытий. Только для некоторых из них ветки лесных деревьев и кора служат пищей.

Животные открытых пространств. В нашей республике открытые пространства — поля и луга — территории, на которых преобладает травянистая растительность. Травянистая растительность является кормом и убежищем мелким животным. Фауна этих экосистем

представлена беспозвоночными и позвоночными животными, обитающими на земле и в воздухе. Видовой состав беспозвоночных обитателей почвы не очень отличается от леса. Преобладающими в луговой и полевой экосистемах являются разнообразные насекомые. Это бабочки, пчёлы и шмели, множество жуков и муравьёв, кузнечиков, пауков. Такое обилие беспозвоночных привлекает в эти экосистемы других животных, для которых они являются пищей. Это представители земноводных (лягушки, жабы) и пресмыкающихся (ужи). Многие птицы на лугах и полях не только находят корм, но и устраивают гнёзда и выращивают птенцов (жаворонок, чибис). На полях ищут корм воробьи, скворцы, вороны, галки, на лугах — белые аисты. Типичными жителями полей и лугов являются грызуны (мыши). Условия обитания в этих экосистемах характеризуются практически полным отсутствием естественных убежищ. Поэтому животные, обитающие здесь, обычно небольшого размера. На открытых пространствах можно встретить зайца, ежа, из кустарников выходят на охоту лиса, хорёк.

ВЫВОДЫ. Животный мир нашей республики разнообразен. В процессе эволюции животные приспособились к тем или иным условиям обитания, поэтому каждая экосистема характеризуется определённым видовым составом животных. В связи с этим можно выделить экологические группы животных: животные лесов, животные открытых пространств. Животные лесов — это виды, которые обитают только или преимущественно в лесу, который является отличным убежищем. Животные открытых пространств живут в условиях широкого обзора местности, почти полного отсутствия естественных убежищ.



1. Охарактеризуйте лес как экосистему.
2. Какие беспозвоночные животные обитают в лесу?
3. Каких позвоночных животных леса вы знаете? Как они приспособились к жизни в лесу?
4. Какими экологическими особенностями характеризуются леса и поля?
5. Какие животные обитают на открытых пространствах?
6. У мелких млекопитающих температура тела меняется в значительных пределах в зависимости от температуры внешней среды. Так, у обыкновенной полёвки температура тела колеблется в пределах 32–37 °С. У крупных млекопитающих такого колебания температуры тела не происходит. Как можно объяснить такое явление?

§ 64. Водные и синантропные животные



Вспомните: 1. Какие приспособления есть у животных для жизни в воде?
2. Каких животных вы часто встречаете вблизи своего жилища?

Животный мир водоёмов и их побережий. Природные и искусственные водоёмы нашей страны являются средой обитания множества живых организмов. Некоторые из них постоянно живут в водной среде, другие значительную часть жизни проводят в воде, но не теряют при этом связь с сушей.

Водные экосистемы населяют практически все типы беспозвоночных животных. В пресноводных реках и озёрах живут: пресноводный полип гидра и молочная планария, многие виды круглых червей, малощетинковые кольчатые черви и пиявки, брюхоногие и двусторчатые моллюски, а также большое количество разнообразных видов членистоногих. Обитателями водной среды являются представители ракообразных (речной рак, дафния), паукообразных и насекомых (жуки-плавунцы, личинки различных стрекоз и другие). Все эти животные в процессе эволюции выработали приспособления, позволившие им освоить водную среду обитания.

Многие позвоночные животные также освоили водную и околоводную среду обитания. В водоёмах нашей республики обитает более 50 видов рыб. Широко распространены такие виды рыб, как щука, окунь, плотва, лещ, карась, линь. В крупных белорусских глубоководных реках и озёрах водится самая большая рыба — сом.

Практически все представители земноводных в той или иной степени связаны с водой: либо постоянно обитают в водоёмах (озёрная лягушка), либо используют водную среду для размножения и развития личиночной стадии (травяная и остромордая лягушка, жабы). Пресмыкающиеся также являются частыми околотоводными обитателями, особенно ужи.

Многочисленным и разнообразным является и видовой состав птиц, ведущих водный и околотоводный образ жизни. Часть из них гнездится в водоёмах по всей территории Беларуси (утки, чайки, лебеди). Другие птицы останавливаются на водоёмах нашей республики только во время сезонных перелётов (некоторые виды гусей и другие птицы).

Такие млекопитающие, как бобры, ондатры, строят свои жилища и живут на берегах водоёмов. Встречаются эти животные на всей территории Беларуси.

Синантропные организмы (синантропы) — животные, которые приспособились к существованию рядом с человеком. Некоторые из них практически не встречаются вне населённых пунктов. Среди таких животных — обыкновенный голубь, городской воробей, постельный клоп. Другие синантропные животные находят на территории населённых пунктов условия, наиболее благоприятные для существования. Это скворцы, галки, вороны, ласточки, навозные черви.

Причины перехода к синантропности у разных видов животных различны, но в основном это обилие и доступность пищи, наличие укрытий от непогоды и хищников, благоприятный микроклимат закрытых помещений, пригодный для существования теплолюбивых видов. Процесс приспособления к обитанию рядом с человеком объясняется усилением влияния деятельности людей на окружающую природу, вследствие чего на земном шаре практически не осталось мест, так или иначе не затронутых хозяйственной деятельностью.

Отдельные виды синантропных животных приносят человеку пользу. К ним относятся насекомоядные птицы и ящерицы. Некоторые виды синантропных животных, особенно крысы и мыши, наносят большой экономический ущерб. Они не только поедают и портят продовольственные продукты, прогрызают полы и стены зданий, но могут стать причиной пожаров, повреждая изоляцию электропроводов. Многие из теплокровных синантропов являются хозяевами паразитов. При этом очаги многих инфекций могут существовать и поддерживаться с помощью синантропов даже в жилье человека.

Отношение человека к синантропным животным выражается в активном привлечении полезных видов и непрерывной борьбе с вредными.

ВЫВОДЫ. Множество беспозвоночных и позвоночных животных ведут водный и околотоводный образ жизни. Одни из них всю жизнь проводят в водной среде, другие значительную часть жизни проводят в воде, но при этом сохраняют тесную связь с сушей. Синантропные организмы — животные, которые приспособились к существованию рядом с человеком. Среди них имеются как полезные, так и вредные для человека представители.



1. Каких вы знаете беспозвоночных водных обитателей? 2. Какие позвоночные освоили исключительно водную среду обитания? Назовите основных представителей. 3. По какой причине некоторые животные селятся рядом с жилищем человека? 4. Какие синантропные животные являются нежелательными соседями человека и почему? 5. Крысы живут большими колониями. Большое скопление животных подразумевает общение между ними. Как общаются крысы?

§ 65. Взаимоотношения человека и животных



Вспомните: Какое значение имеют животные в жизни человека?

Изменение численности животных под влиянием деятельности человека. Человек издавна использовал различных животных ради получения мяса, шкур и других целей. С развитием технологий это влияние только усиливается. Хозяйственная деятельность человека за последние столетия привела к тому, что с территории нашей республики исчезло более 20 видов позвоночных животных: дикий бык тур, соболь, белуга и др. На грани полного исчезновения находились зубр, благородный олень, речной бобр, бурый медведь, куница и стерлядь.

Животный мир нашей республики испытывает отрицательное воздействие различных видов хозяйственной деятельности человека. Основными из них являются мелиорация и переувлажнение земель, интенсивное сельское хозяйство с нерациональным использованием минеральных и органических удобрений, загрязнение среды обитания промышленными отходами, браконьерство, расширение транспортной сети автомобильных и железных дорог, вырубка лесов, радиоактивное загрязнение территории. В результате воздействия этих факторов разрушается среда и условия обитания животных, что приводит к снижению их численности и даже исчезновению.

Расселение полезных животных. Появление животных или растений за пределами их области распространения (*ареала*), которое происходит без прямого участия человека, называют *расселением*.

Расселение животных за пределы их ареала, осуществляемое с прямым участием человека, называется *акклиматизацией*. Акклиматизацией животных начали заниматься давно. На протяжении второй половины XX века благодаря акклиматизации животный мир Беларуси обогатился такими видами, как ондатра, енотовидная собака, американская норка. Находится на стадии восстановления популяция зубра и благородного оленя. Водоёмы республики пополнили

более десятка видов ценных рыб: радужная форель, толстолобик, серебряный карась, белый амур и др.

Непреднамеренная акклиматизация — это случаи, когда перемещение животных не преследует целей акклиматизации, но она, тем не менее, происходит. Например, в Западной Двине и Днепре несколько лет тому назад появился новый вид рыбы — американский сомик. Кто-то выпустил в реку этих аквариумных рыбок, а они размножились и стали истребителями икры промысловых рыб.

ВЫВОДЫ. Основным фактором, приводящим к исчезновению животных, является хозяйственная деятельность человека. Человек активно изменяет среду обитания животных: вырубает лес, распахивает землю, строит плотины на реках, возводит города. Для восстановления численности и расселения животных проводится акклиматизация.



1. Какие виды воздействия человеческой деятельности на природные сообщества и последствия этих воздействий вам известны? 2. С какой целью проводится акклиматизация? 3. Назовите животных, акклиматизированных на территории нашей республики. 4. Приведите примеры непреднамеренной акклиматизации. Какие последствия для местной экосистемы может иметь непреднамеренная акклиматизация?

§ 66. Охрана животных



Вспомните: Какое значение имеет сохранение биоразнообразия в природе?

Прямое или косвенное (через изменение среды обитания) влияние деятельности человека на природные сообщества приводит к положительному, а чаще — к отрицательному изменению разнообразия и численности животных. Масштабы сокращения биологического разнообразия и необходимость использования природных биологических ресурсов вынуждают людей многих стран искать совместные пути решения проблем охраны животного мира. В нашей республике на законодательном уровне устанавливаются сроки и масштабы заготовок рыбы, дичи, пушнины, использование животных в научных, культурно-просветительных и эстетических целях. Закон запрещает создание

или пополнение зоологических коллекций, находящихся в личной собственности, самовольное проведение переселения, акклиматизации и скрещивания животных и др.

Восстановление численности исчезающих видов. В настоящее время проводится большая работа по восстановлению численности исчезающих видов. Почти истреблённый в ряде областей Европы лось теперь размножился там, где ещё несколько десятков лет тому назад был редкостью. Восстанавливается численность зубра, который находился на грани исчезновения. Путём расселения восстановлены в ряде областей соболь, речной бобр и др. Большое значение имел длительный запрет охоты на большинство из них, что позволило не только восстановить численность, но и возобновить через некоторое время промысел этих ценных животных.

Ещё одним из способов восстановления численности исчезающих видов является их естественная миграция из соседних мест обитания. Примером может служить *лесной кот* (рис. 215). Более 90 лет данный вид считался в нашей стране исчезнувшим, в то время как в Центральной Европе он довольно широко распространён. Появление лесного кота в последние годы на юге нашей республики является, вероятно, следствием его естественного расселения.



Рис. 215. Лесной кот

Заповедники и другие охраняемые территории. Главную роль в решении задачи охраны животных выполняют заповедники, заказники и национальные парки. *Заповедник* — это участок уникальной территории, который охраняется государством в естественном состоянии. Заповедники охраняют флору и фауну от хозяйственной деятельности человека. Здесь запрещена охота. Главные задачи, стоящие перед биосферными заповедниками, — сохранение разнообразия природных сообществ, растений и животных, изучение их жизни, наблюдение за изменениями в живой оболочке Земли (биосфере). Всемирно известным является Березинский биосферный заповедник. В зоне аварии на Чернобыльской АЭС создан Полесский радиационно-экологический заповедник. В заповедниках ведётся большая работа по сохранению и восстановлению численности редких животных.

Заказник — это часть природного массива, ограждённая от пагубного влияния человека. В отличие от заповедника в заказнике под защитой находятся не все живые существа и растения, а только их определённые виды. На территории заказника пресекается любая деятельность человека, которая может пагубно повлиять на охраняемые виды. Например, если под защитой находятся животные, то на них запрещена охота, если рыба — то рыбалка. В нашей стране действует 97 государственных заказников республиканского значения, большая часть которых создана для охраны отдельных редких видов растений или животных. Суммарно охраняемые территории занимают около 9 % площадей нашей республики.

Национальные парки — это заповедники открытого типа, в задачу которых входит не только охрана и изучение природы, но и организация отдыха людей. В Беларуси организованы четыре национальных природных парка — «Беловежская пуща», «Браславские озера», «Припятский» и «Нарочанский». Организация национального парка «Беловежская пуща» позволила сохранить численность зубра.

Красные книги. В 1948 г. по инициативе Международного союза охраны природы (МСОП) была опубликована Красная книга животных, численность которых катастрофически уменьшилась и которые требовали срочной и действенной охраны. Книга не имеет силы закона, это лишь рекомендации учёных в виде официального документа, показывающие бедственное положение многих видов животных. В национальных и региональных Красных книгах есть сведения о биологии и распространении живых организмов, называются причины, которые привели к сокращению численности или исчезновению животных.

Из Красной книги Республики Беларусь можно узнать, какие виды животных подлежат охране. Красная книга Республики Беларусь периодически корректируется: в неё заносятся новые виды и одновременно выводятся виды, состояние которых, благодаря мерам охраны, не вызывает беспокойства. В настоящее время в Красную книгу нашей республики занесено более 80 видов беспозвоночных и более 100 позвоночных животных. Это представители разных таксономических групп. Охраняемыми государством видами являются широкопалый рак, медицинская пиявка, жук-олень, моховой шмель и другие беспозвоночные. В Красную книгу Республики Беларусь занесены два вида земноводных (камышовая жаба и гребенчатый

тритон), два вида пресмыкающихся (болотная черепаха и медянка), 10 видов рыб (стерлядь, ручьевая форель и др.), более 70 видов птиц (чёрный аист, скопа, змееяд и др.) и 17 видов млекопитающих (зубр, бурый медведь, рысь и др.).

ВЫВОДЫ. В настоящее время применяется комплекс мер по охране разнообразия животных: организация особо охраняемых территорий, создание национальных Красных книг, законодательная регламентация использования животных. Масштабы сокращения биологического разнообразия и необходимость использования природных биологических ресурсов вынуждают людей всех стран искать совместные пути решения проблем охраны животного мира.



1. Назовите основные формы охраны органического мира нашей планеты. 2. Какие охранные мероприятия вам известны? 3. Чем отличаются заповедники от заказников? 4. Какое значение в охране животных имеет Красная книга? 5. Приведите примеры охраняемых видов животных нашей республики.

Словарь основных терминов и понятий

Аккомодация — это способность глаза чётко различать предметы, находящиеся на разном расстоянии.

Артерия — кровеносный сосуд, по которому кровь движется от сердца.

Боковая линия — совокупность специальных органов чувств, линейно расположенных по бокам тела у рыб, личинок и взрослых земноводных, постоянно живущих в воде. Обеспечивает ориентацию животных в воде.

Брюшная нервная цепочка — часть нервной системы кольчатых червей и членистоногих. Состоит из парных ганглиев (узлов), расположенных на брюшной стороне каждого сегмента и соединённых между собой в цепочку.

Вена — кровеносный сосуд, по которому кровь течёт к сердцу от органов и тканей.

Внекишечное пищеварение характеризуется введением в тело жертвы пищеварительных соков и последующим всасыванием мускульной глоткой полупереваренной кашицы. Характерно для пауков.

Внутреннее оплодотворение — разновидность оплодотворения, при котором женские и мужские половые клетки встречаются внутри организма самки.

Выводковые птицы — птицы, у которых сразу же или вскоре после вылупливания птенцы покидают гнездо, поскольку способны ходить или бегать, следуя за родителями. Многие могут кормиться самостоятельно (тетерева, дрофы, гагары, гуси, страусы).

Ганглии — нервные узлы, образованные скоплениями нервных клеток.

Гемолимфа — жидкость, циркулирующая в незамкнутой кровеносной системе моллюсков и членистоногих.

Гермафродит — организм, для которого характерно наличие в одной особи одновременно мужской и женской половых систем.

Глотка — участок пищеварительного тракта, расположенный между ротовой полостью и пищеводом. Основная функция — проведение пищи путём проталкивания или всасывания.

Гнездо — постройка, сооружаемая животными для выведения потомства, временного или постоянного жилья.

Головной мозг — передний отдел центральной нервной системы позвоночных животных, расположенный в полости черепа. Включает отделы: продолговатый мозг, мозжечок, средний, промежуточный и передний мозг. Осуществляет контроль и регуляцию функций организма, образование условных рефлексов, сложных форм поведения.

Головогрудь — отдел тела членистоногих, образующийся в результате слияния сегментов головы и груди у паукообразных и многих ракообразных.

Двойное дыхание — вид лёгочного дыхания, во время дыхательного цикла которого воздух проходит через лёгкие дважды — и при вдохе, и при выдохе. Характерно для птиц.

Двусторонняя (билатеральная) симметрия характерна для ползающих, плавающих, активно и направленно передвигающихся животных. Через продольную ось их тела можно провести только одну плоскость симметрии, которая разделит тело животных на две зеркальные части — правую и левую. У двусторонне-симметричных животных различают передний и задний концы тела, спинную и брюшную стороны.

Диафрагма — мышечная перегородка, разделяющая грудную и брюшную полости млекопитающих.

Жаберные щели — пространства в глотке, через которые проходит вода, доставляющая растворённый кислород к тонкостенным газообменным поверхностям (ланцетники) или жабрам (рыбы).

Жабры — органы газообмена водных животных.

Живорождение — способ воспроизведения потомства, при котором зародыш развивается в материнском организме и питается непосредственно от него.

Жизненный цикл — совокупность последовательных стадий развития данного паразита от исходной стадии (яйца) до конечной стадии (половозрелая особь).

Забота о потомстве — сложные формы поведения животных, обеспечивающие сохранение потомства на разных стадиях его развития. Проявляется в вынашивании и охране яиц и икры, строительстве гнёзд, нор и других убежищ для потомства, а также в обеспечении молоди пищей, её воспитании и защите. Характерна для общественных насекомых, стадных и стайных позвоночных.

Замкнутая кровеносная система характеризуется тем, что кровь в ней движется исключительно по сосудам (артериям, венам,

капиллярам). Выход крови из сосудов происходит только в результате нарушения их целостности. Характерна для кольчатых червей, хордовых.

Клоака — открывающаяся наружу расширенная конечная часть заднего отдела кишечника всех земноводных, пресмыкающихся, птиц. В неё открываются протоки выделительной и половой систем.

Кожное дыхание — это способность живых организмов производить газообмен через кожу.

Кожно-мускульный мешок — это совокупность покровов тела и мускулатуры, образованной системой мышечных волокон (кольцевых, косых и продольных). Характерен для червей.

Кора больших полушарий мозга — это тонкий слой серого мозгового вещества, который покрывает снаружи большие полушария. Благодаря появлению коры головного мозга для животных стали возможными более сложные формы поведения.

Коралловый риф — это уникальные хрупкие природные образования, представляющие собой скопление колониальных кишечнорастворимых полипов на мелководье.

Кочующие птицы вне сезона размножения постоянно передвигаются с места на место в поисках пищи.

Круг кровообращения — замкнутая система сосудов, по которой осуществляется движение крови.

Кутикула — защитное плотное образование на поверхности тела червей и членистоногих.

Линька — процесс смены (обновления) плотной хитинизированной кутикулы у членистоногих, рогового покрова у рептилий, перьевого покрова у птиц и волосяного покрова у млекопитающих.

Лучевая (радиальная) симметрия характерна для животных, ведущих малоподвижный или прикрепленный образ жизни и обитающих в водной среде (кишечнополостные). Через продольную ось их тела можно провести несколько плоскостей симметрии, которые разделят его на симметричные, зеркальные части.

Мальпигиевы сосуды — органы выделения наземных членистоногих (паукообразных и насекомых).

Мантия — большая кожная складка, окружающая тело моллюсков.

Матка — мышечный орган в половой системе млекопитающих, в котором протекает внутриутробное развитие организма.

Медуза — подвижная жизненная форма кишечнополостных.

Метаморфоз — это ряд существенных перестроек организма в процессе его индивидуального развития.

Метанефридии — органы выделения кольчатых червей.

Млечные железы — видоизменённые потовые железы млекопитающих, в которых происходит образование молока.

Незамкнутая кровеносная система — движение крови (гемолимфы) происходит как по сосудам, так и вне их (в полости тела, щелевидных участках некоторых тканей). Свойственна моллюскам и членистоногим.

Нервная трубка — центральный отдел нервной системы хордовых животных. В туловищном отделе она представлена спинным мозгом, в головном отделе расширена и образует головной мозг.

Нерест — сложное инстинктивное поведение рыб в период размножения.

Ногощупальца — вторая пара головогрудных конечностей паукообразных, выполняющая у разных представителей функции захвата и удержания добычи (скорпионы), измельчения пищи (пауки).

Общественные насекомые — насекомые, живущие одной колонией и обладающие самыми сложными формами врождённого поведения. Свойствен пчёлам, осам, муравьям, термитам.

Окологлоточное нервное кольцо образуется парными надглоточными и подглоточными нервными узлами, соединёнными между собой нервными перемычками. Характерно преимущественно для кольчатых червей и членистоногих.

Окончательный (основной) хозяин — организм, в котором паразит достигает половой зрелости и размножается половым способом.

Оплодотворение — слияние мужской и женской половых клеток.

Оседлые птицы — птицы, весь год живущие в одной и той же местности.

Оседлые рыбы — рыбы, живущие и размножающиеся в водоёме одного типа.

Паразит — это организм, который обитает на поверхности или внутри других организмов, питается за их счёт и причиняет им вред (не всегда смертельный).

Паутинные бородавки — видоизменённые конечности брюшного отдела пауков, служащие для образования паутинного волокна (паутины).

Перелётные птицы — птицы, у которых области гнездования и зимовок разделены значительным пространством, через которое они пролетают, не задерживаясь на длительный период (грачи, ласточки, стрижи, аисты, кукушки, гуси и др.).

Плавательный пузырь — непарный или парный полый тонкостенный орган большинства костных рыб, заполненный газами. Развивается как вырост задней части пищевода. Основная функция — гидростатическая; при расширении пузыря удельная масса тела рыбы уменьшается (рыба всплывает), при сжатии — увеличивается (рыба опускается глубже).

Плавники — органы движения и регуляции положения тела водных животных.

Плацента (детское место) — орган, связывающий организмы матери и зародыша в период внутриутробного развития. У позвоночных животных через плаценту к зародышу из крови материнского организма поступают кислород и питательные вещества, а от зародыша удаляются продукты распада и углекислый газ.

Позвоночник — осевой скелет позвоночных животных, состоящий из костных или хрящевых элементов — позвонков, объединённых в отделы.

Полип — неподвижная или малоподвижная форма кишечнорастворимых животных.

Почкование — одна из форм бесполого размножения, при которой дочерние особи в виде выроста (почки) образуются из тканей материнской особи. Распространено среди кишечнорастворимых.

Промежуточный хозяин — организм, в котором проходит определённый период развития личинки паразита, возможно его бесполое размножение, но не происходит полового размножения.

Протонефридии — органы выделения у плоских червей.

Проходные рыбы — экологическая группа рыб, совершающих нерестовые миграции из морей в реки или из рек в моря.

Прямое развитие — это послезародышевое развитие, при котором молодое животное не имеет личиночных органов и мало отличается от взрослых организмов, поэтому в процессе развития лишь увеличивается в размерах и созревает.

Птенцовые птицы — птицы, у которых птенцы появляются на свет слепыми, беспомощными, недоразвитыми, не покрытыми пухом, неспособными самостоятельно питаться.

Раздельнополые животные — виды животных, у которых есть самцы и самки, часто отличающиеся не только строением половой системы, но и рядом других признаков (размеры тела, окраска, дополнительные структуры, обеспечивающие оплодотворение, заботу о потомстве и т. п.). Эти различия получили название полового диморфизма.

Рефлекс — ответная реакция животного на внешний раздражитель.

Семенники — мужские половые железы, в которых образуются сперматозоиды.

Сердце — орган кровеносной системы, сокращения которого обеспечивают движение крови или гемолимфы по сосудам.

Скелет — совокупность костей и хрящей (у позвоночных), составляющих опору тела и выполняющих защитную функцию.

Теплокровные животные — животные, имеющие относительно постоянную температуру тела, так как их организм сам способен вырабатывать тепло в ходе процессов метаболизма, сохранять и регулировать его. К этой группе принадлежат только птицы и млекопитающие.

Фильтраторы — водные животные, добывающие пищу путём процеживания воды через специальные приспособления своего организма.

Холоднокровные животные — животные, получающие тепло преимущественно из внешней среды, в связи с чем температура их тела, скорость процессов жизнедеятельности, активность зависят от температуры среды обитания. К этой группе принадлежат все беспозвоночные и хордовые животные, за исключением птиц и млекопитающих.

Хорда — плотный упругий стержень, состоящий из особых, тесно прилегающих друг к другу клеток.

Яичники — женские половые железы, в которых образуются яйцеклетки.

(Название и номер 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

Редактор	<i>Л. Б. Сопот</i>
Художники	<i>Е. В. Максимова, Е. Ю. Сорока, Н. А. Хромова</i>
Художественный редактор	<i>Е. В. Максимова</i>
Художник обложки	<i>Е. Ю. Сорока</i>
Компьютерный набор	<i>Е. П. Шатило</i>
Компьютерная вёрстка	<i>Е. П. Шатило</i>
Корректор	<i>Н. А. Сечко</i>

Подписано в печать 06.07.2018. Формат 70 × 90¹/₁₆. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 17,55 + 0,29 форз. Уч.-изд. л. 14,5.

Тираж 115 300 экз. Заказ

Республиканское унитарное предприятие «Издательство “Адукацыя і выхаванне”».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/19 от 14.11.2014.

Ул. Будённого, 21, 220070, г. Минск.

Республиканское унитарное предприятие «Издательство “Белорусский Дом печати”».

Свидетельство о государственной регистрации
издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 2/102 от 01.04.2014.

Пр-т Независимости, 79, 220013, г. Минск.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

ПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

ХОРДОВЫЕ

Костные рыбы

Линь



Обыкновенный ёрш



Сом



Щука

Хрящевые рыбы

Акула-молот



Электрический скат



Ланцетники

Ланцетник



Млекопитающие



Европейская рысь



Дикий кабан

Птицы



Филин



Чибис

Серая цапля



Земноводные

Обыкновенная лягушка



Горбатая лягушка



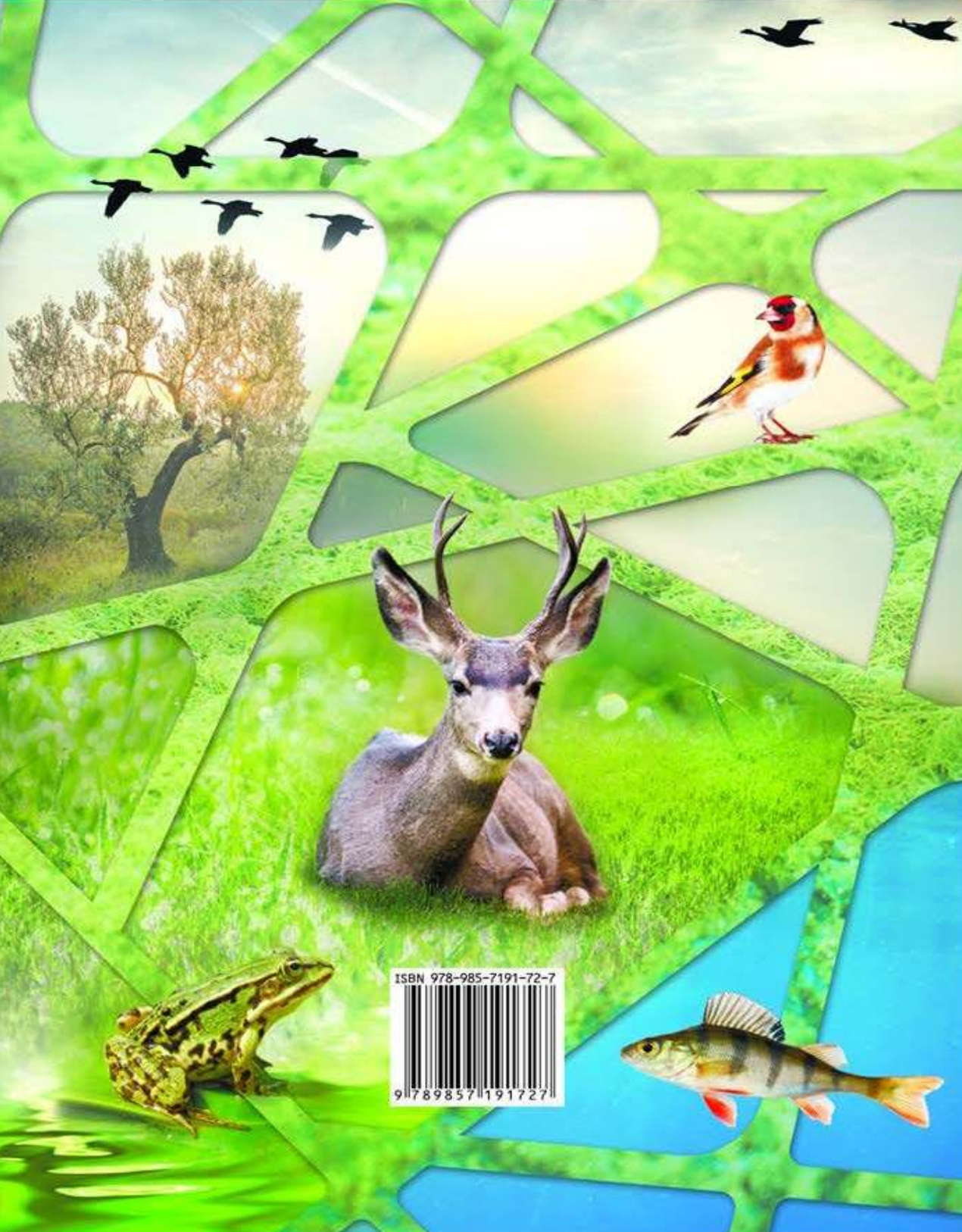
Пресмыкающиеся

Обыкновенная гадюка



Балотная черепаха





ISBN 978-985-7191-72-7



9 789857 191727