

Биология

А.И. Никишов

И.Х. Шарова

Животные

8

класс

ГУМАНИТАРНЫЙ
ИЗДАТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР

ВЛАДОС

А.И. Никишов, И.Х. Шарова

Биология

Животные

**Учебник для учащихся 8-го класса
общеобразовательных
учреждений**

Под редакцией А.И. Никишова

*Рекомендовано Министерством образования и науки
Российской Федерации к использованию в образовательном
процессе в образовательных учреждениях*

Соответствует ФГОС

Гуманитарный
издательский
центр



УДК 373.167.1:57
ББК 28.6я72
Н62

Никишов А.И.

Н62 Биология. Животные : учеб. для уч-ся 8 кл. общеобразоват. учреждений / А.И. Никишов, И.Х. Шарова. — М. : Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2012. — 264 с. : ил.
ISBN 978-5-691-01869-5.

Учебник написан в соответствии с обязательным минимумом содержания биологического образования и требований к уровню подготовки учащихся основной (базовой) школы. Он содержит материал по всем основным типам и классам животных. Особое внимание уделено ознакомлению с многообразием и единством животного мира, жизненными отправлениями, усложнением организации в процессе исторического развития, приспособлениями к средам жизни и конкретным местообитаниям, выяснению родственных отношений животных изучаемых типов и их происхождения.

Значительный объем информации базового курса позволяет использовать учебники этой серии для подготовки и сдачи экзаменов экстерном по любым программам, используемым в средних учебных заведениях.

УДК 373.167.1:57
ББК 28.6я72

ISBN 978-5-691-01869-5

© Никишов А.И., Шарова И.Х., 2012
© ООО «Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС», 2012

Учебное издание

**Никишов Александр Иванович
Шарова Инесса Христиановна**

БИОЛОГИЯ Животные

*Учебник для учащихся 8 класса
общеобразовательных учреждений*

Лицензия ИД № 03185 от 10.11.2000.
Сертификат соответствия № РОСС RU.АЕ51.Н 15816 от 17.10.2011.
Подписано в печать 07.06.2012. Формат 70×90/16.
Печать офсетная. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 19,3.
Тираж 50 000 экз. (1-й завод 1-1000 экз.).
Заказ №

Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС.
119571, Москва, а/я 19.
Тел./факс: (495) 926-31-02, 926-31-05.
E-mail: vlados@dol.ru <http://www.vlados.ru>

ОАО «Можайский полиграфический комбинат»
143200, Московская область, г. Можайск, ул. Мира, д. 93
www.oaomprk.ru, тел. (495) 745-84-28, (496) 38-24-310



КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ УЧЕБНИКОМ

В учебник включены сведения по всем крупным (основным) типам и классам животных. Для лучшей ориентировки в учебнике ознакомьтесь с его оглавлением, что поможет вам быстро находить нужный материал.

В начале каждой главы и перед параграфами даны задания и вопросы, которые могут вызвать интерес к предлагаемому материалу, желание разобраться в основных понятиях темы. При работе над текстом обращайтесь к соответствующим рисункам и подписям к ним.

В конце каждого параграфа помещены вопросы и задания для закрепления и самопроверки полученных знаний. Такие вопросы и задания обозначены вопросительным знаком  и изображением карандаша . Таблицы перед заполнением перечертите в тетрадь. Проверая усвоение знаний, обратите внимание на некоторые задания, связанные с проведением наблюдений над животными. Они обозначены изображением аквариума .

После учебного материала об одноклеточных животных и по каждому типу многоклеточных даны схемы древа исторического развития животного мира от его основания до ветвей с изображением представителей изученных групп животных. Схема во всю величину древа предстанет после ознакомления с последним из изучаемых типов. К каждому изображенному отрезку древа развития животного мира приведены вопросы.

Текст, выделенный двумя треугольниками ► ... ◄, предназначен для тех учащихся, которые проявляют повышенный интерес к изучению животного мира. Кроме того, после некоторых параграфов даны интересные зоологические сведения. Они не обязательны для всех учащихся и обозначены изображением книги .

Берегите учебник: не вкладывайте в него тетради, не перегибайте его, аккуратно перелистывайте страницы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЦАРСТВО ЖИВОТНЫЕ

ОБЩЕЕ ЗНАКОМСТВО С ЖИВОТНЫМИ

1. Многообразие и взаимоотношения животных	8
2. Зоология — наука о животных	13

ПОДЦАРСТВО ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ, ИЛИ ПРОСТЕЙШИЕ

3. Строение и жизнедеятельность амeboобразных и жгутиковых	19
4. Строение и жизнедеятельность инфузорий	24
5. Значение простейших в природе и жизни человека	28

ПОДЦАРСТВО МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Тип Кишечнополостные

6. Класс Гидроидные	33
7. Размножение гидроидных. Регенерация	36
8. Класс Сцифоидные и класс Коралловые полипы. Происхождение кишечнополостных	38

Тип Плоские черви

9. Класс Ресничные черви, или Планарии	43
10. Класс Сосальщики и класс Ленточные черви	46

Тип Круглые, или Первичнополостные, черви

11. Класс Нематоды. Борьба с червями-паразитами	53
---	----

Тип Кольчатые черви

12. Класс Малошeтiнковые черви	59
13. Класс Многошeтiнковые черви. Происхождение и значение кольчатых червей	63

Тип Моллюски

14. Класс Брюхоногие	69
15. Класс Двушeтвopчатые	72
16. Класс Головоногие. Происхождение моллюсков и их значение в природе и жизни человека	74



Тип Членистоногие

17. Общие признаки строения членистоногих 79

Класс Ракообразные

18. Особенности строения и жизнедеятельности ракообразных.
Значение их в природе и жизни человека 84

Класс Паукообразные

19. Особенности строения и жизнедеятельности паукообразных.
Значение их в природе и жизни человека 89

Класс Насекомые

20. Особенности строения и жизнедеятельности насекомых 94
21. Главнейшие отряды насекомых 99
22. Насекомые — вредители поля и огорода 102
23. Насекомые — вредители сада и леса. Защита растений от этих насекомых 104
24. Насекомые, снижающие численность вредителей растений 107
25. Насекомые — переносчики возбудителей болезней и паразиты человека и домашних животных 110
26. Одомашненные насекомые 113

Тип Хордовые

27. Подтип Бесчерепные. Класс Ланцетники 119
28. Подтип Черепные, или Позвоночные 121

Классы Хрящевые рыбы и Костные рыбы

29. Местообитания и внешнее строение рыб 125
30. Особенности внутреннего строения и жизнедеятельности рыб 128
31. Размножение и развитие рыб 131
32. Основные систематические группы рыб 134
33. Значение рыб в природе и жизни человека 138

Класс Земноводные

34. Местообитания, особенности внешнего строения, скелета и мускулатуры земноводных 144
35. Особенности строения органов полости тела и нервной системы земноводных 147
36. Размножение и развитие земноводных. Происхождение и значение ... 150

Класс Пресмыкающиеся

37. Местообитания, особенности внешнего строения, скелета и мускулатуры пресмыкающихся 155
38. Особенности строения органов полости тела и нервной системы, размножение пресмыкающихся 158
39. Происхождение и многообразие древних пресмыкающихся 160
40. Отряды современных пресмыкающихся.
Значение пресмыкающихся в природе и жизни человека 163

Класс Птицы

41. Местообитания и особенности внешнего строения птиц	168
42. Особенности внутреннего строения и жизнедеятельности птиц	171
43. Размножение и развитие птиц	177
44. Сезонные явления в жизни птиц	180
45. Происхождение и важнейшие отряды птиц	185
46. Экологические группы птиц	190
47. Значение птиц и их охрана. Домашние птицы	194

Класс Млекопитающие, или Звери

48. Местообитания, особенности внешнего строения, скелета и мышц млекопитающих	201
49. Органы полости тела. Нервная система и поведение млекопитающих	205
50. Размножение, развитие и происхождение млекопитающих	209
51. Первозвери, или Однопроходные. Низшие Звери, или Сумчатые	212
52. Плацентарные млекопитающие. Отряды Насекомоядные и Рукокрылые	215
53. Отряды Грызуны и Зайцеобразные	218
54. Отряд Хищные	220
55. Отряды Ластоногие и Китообразные	224
56. Отряды Парнокопытные и Непарнокопытные	227
57. Отряд Приматы	230
58. Экологические группы млекопитающих	233
59. Сезонные явления в жизни млекопитающих	237
60. Значение млекопитающих. Их охрана	241
61. Домашние млекопитающие	244

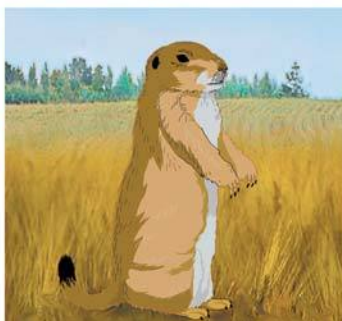
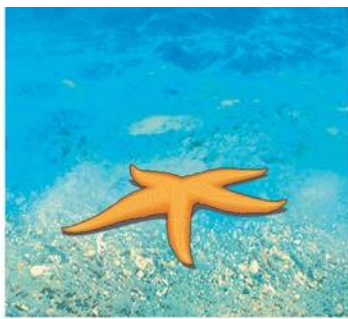
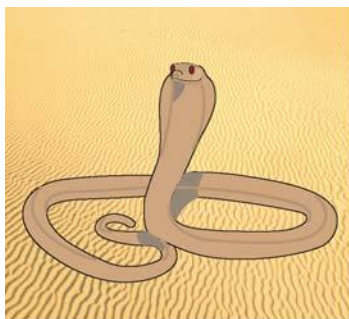
РАЗВИТИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА НА ЗЕМЛЕ

62. Учение Ч. Дарвина об историческом развитии организмов	249
63. Основные этапы развития животного мира на Земле	255

Приложение. Лабораторные работы по изучению животных	261
---	-----

ЦАРСТВО ЖИВОТНЫЕ

ОБЩЕЕ ЗНАКОМСТВО С ЖИВОТНЫМИ



1. МНОГООБРАЗИЕ И ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

- Вспомните, с какими царствами организмов вы познакомились при изучении биологии в 7 классе. Что характерно для организмов каждого из этих царств?
- Рассмотрите рисунки 1, 2 и рисунки на с. 7. Чем различаются изображенные на них животные?

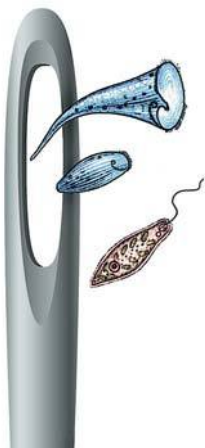
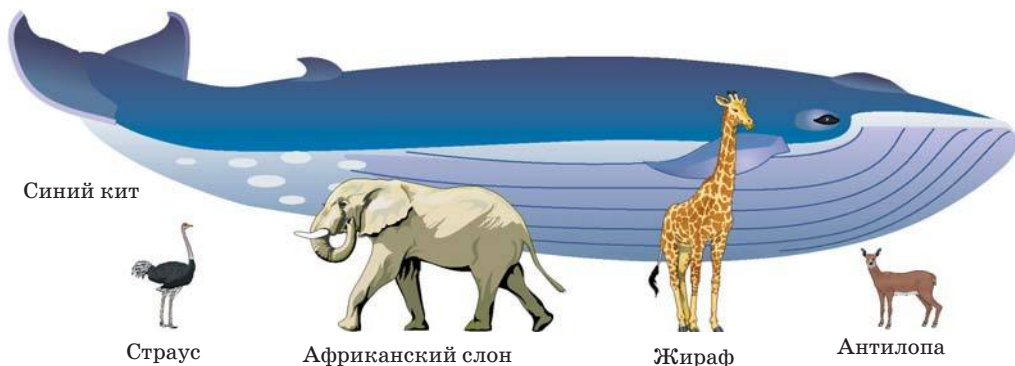


Рис. 1. Мелкие животные в сравнении с ушком швейной иглы

Многообразие животных. По сравнению с другими царствами живых организмов царство животных — самое многочисленное. Оно включает около 2 млн видов. Животные различны по величине, строению и образу жизни (рис. 1, 2 и рисунки на с. 7).

Животные, как и растения, бактерии, грибы, обитают во всех средах жизни (рис. 3). Например, водную среду жизни населяют рыбы, киты, раки; наземно-воздушную — многочисленные насекомые, птицы, звери; почвенную — дождевые черви, медведки, кроты. Средой жизни для многих животных, например для аскарид, остриц, чесоточных клещей, служат другие животные и человек. Некоторые животные живут не в одной, а в двух средах жизни. Так, лягушки обитают в наземно-воздушной и водной средах жизни, а полевые мыши — в наземно-воздушной и почвенной.

Рис. 2. Сравнительная величина тела крупных животных





У животных развились различные приспособления к средам обитания и их конкретным участкам — местообитаниям. Например, кузнечики, некоторые жуки, гусеницы, живущие в окружении зеленых растений, имеют зеленую окраску и малозаметны для своих врагов. Белые медведи, полярные совы, обитающие в Арктике, имеют белую окраску, а бурые медведи, кабаны — жители нижнего яруса леса — окраску под цвет коры деревьев и почвы.

Приспособленность животных к своим средам жизни и конкретным местам обитания наблюдается в их строении и образе жизни. Часто только по внешнему облику животного можно определить, где оно живет, как передвигается, чем питается. Например, копательные ноги крота и неразвитость его глаз свидетельствуют о его роющем образе жизни в почве (рис. 4), а плавательные перепонки между пальцами задних ног у лягушки — о приспособлении к передвижению в воде (рис. 5).

Сходство животных с другими организмами и их отличия. Как и все организмы, животные имеют клеточное строение, питаются, дышат, растут и развиваются, размножаются, умирают. Однако, в отличие от других организмов, они, как правило, питаются твердой пищей, содержащей готовые органические вещества, и у них развиты различные приспособления к ее захвату, удержанию



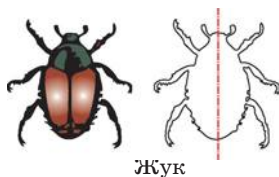
Рис. 4. Крот в норе

Рис. 3. Основные среды жизни животных



Рис. 5. Лягушка в воде





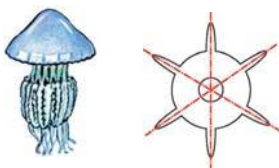
Жук

Бабочка



Рис. 6. Животные
с двусторонней
симметрией тела

Рис. 7. Животные
с лучевой симметрией
тела



Медуза

Морская звезда



жанию, измельчению и перевариванию. Так, у речного рака на передней паре ходильных ног имеются клешни, при помощи которых он не только схватывает добычу (рыбу, лягушку, улитку) и удерживает ее, но и обороняется от врагов. Измельченную челюстями пищу рак проглатывает и переваривает.

У большинства животных развились различные органы передвижения (плавники, ласты, ноги, крылья), способствующие активному движению в поисках пищи, укрытий от врагов и непогоды. У них заметно различаются передний и задний концы тела, брюшная и спинная, левая и правая стороны. На переднем (поступательном) конце тела находятся рот, основные органы чувств, органы защиты или нападения, на брюшной стороне или по бокам тела — органы передвижения.

Через тело большинства животных мысленно можно провести только одну плоскость, делящую животное на две зеркально одинаковые боковые половины (рис. 6). Такая симметрия тела называется *двусторонней* или *двубоковой*. Она позволяет животным двигаться прямолинейно, сохраняя равновесие, с одинаковой легкостью поворачиваться вправо и влево.

Через тело некоторых животных можно провести несколько воображаемых плоскостей, каждая из которых делит его на две зеркально одинаковые половины. Линии этих плоскостей расходятся от центра пересечения лучами (рис. 7). Такую симметрию тела называют *лучевой*. Она присуща животным, ведущим, в основном, прикрепленный, или малоподвижный, образ жизни, и дает возможность ловить добычу (обычно щупальцами) и чувствовать опасность с любой стороны.

Большинство животных, в отличие от растений и грибов, имеют иные покровы тела, например костную чешую (рыбы), роговую чешую (ящерицы), перья (птицы), шерсть (звери). Клетки тела многоклеточных животных, в отличие от растительных и грибных, не имеют плотной оболочки из клетчатки или рогоподобного вещества. Только животным свойственны такие системы органов, как пищеварительная, дыхательная, кровеносная, нервная и другие.



Взаимосвязи между видами животных. Животные на Земле живут не изолированно друг от друга. Каждая из сред жизни и отдельные местообитания населены животными разных видов. Например, в лесу обитают зайцы, волки, лисицы, дятлы, клесты, жуки-короеды и многие другие животные.

Между животными разных видов в природе сложились различные отношения, основанные прежде всего на пищевых связях. Некоторые виды муравьев, например, питаются сладкими выделениями тлей и одновременно защищают их от поедания птицами, разбрызгивая муравьиную кислоту. Некоторые виды птиц из складок кожи носорога и других крупных животных выклеивают насекомых-паразитов, а криком предупреждают об опасности (рис. 8). Такие взаимовыгодные отношения между видами животных называют *мутуализмом* (от лат. «мутуус» — взаимный) (рис. 9).

Отношения, при которых животные одного вида, извлекая для себя пользу, не приносят вреда другому виду-сожителю, называют *нахлебничеством* или *квартирантством*. Рыба-прилипала, например, при помощи присосок прикрепляется к телу акулы или морской черепахи и таким образом передвигается вместе с ней и пользуется остатками ее добычи (рис. 10).

Отношения паука и мухи (рис. 11), жука-плавунца и малька рыбы, волка и зайца, при которых животные одного вида поедают животных другого вида, называют *хищничеством*. У хищников развиты различные при-



Рис. 8. Носорог и воловь птицы

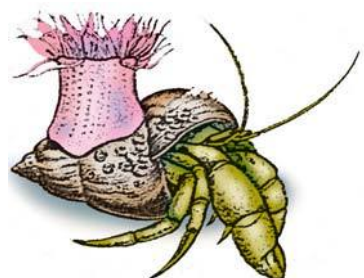


Рис. 9. Актиния и рак-отшельник

Рис. 10. Акула и рыба-прилипала



Рис. 11. Паук с добычей



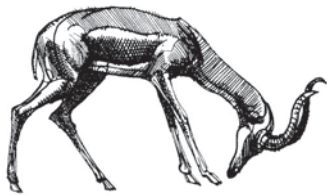


Рис. 12. Антилопа в позе защиты

способления к ловле, удержанию и поеданию добычи, у жертвы — к защите от них (рис. 12).

Животные, обитающие на теле или в органах других животных и человека, например вши, клещи, черви аскариды, извлекают пользу только для себя, нанося при этом ущерб здоровью своему хозяину-жертве. Такие отношения между видами животных называют *паразитизмом*.

Между животными, использующими одну и ту же пищу или обитающими в одних и тех же местах, обычно возникает конкуренция, в процессе которой один вид животных часто вытесняет другой. Конкуренция существует, например, между лисицами и волками, охотящимися на зайцев, куропаток и другую дичь, между птицами-дуплогнездниками, гнездящимися в одних и тех же местообитаниях.

Различные взаимоотношения между видами животных складывались в процессе исторического развития животного мира как приспособление к их выживанию в природе.

Животные взаимосвязаны не только между собой, но и с другими организмами: растениями, грибами, бактериями. Вместе они образуют природные сообщества.



❶ Какие среды жизни населяют животные? ❷ Чем животные сходны с растениями и другими организмами? ❸ По каким признакам животные отличаются от организмов других царств? ❹ Чем отличаются по внешнему строению двусторонне-

симметричные животные от животных с лучевой симметрией тела? ❺ В связи с чем у большинства животных развилась двусторонняя симметрия тела? ❻ Какие взаимоотношения сложились между видами животных в природных сообществах?

ФОРМЫ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ЖИВОТНЫХ



Формы взаимоотношений	Названия взаимосвязанных животных	Значение взаимосвязей для животных каждого вида



2. ЗООЛОГИЯ — НАУКА О ЖИВОТНЫХ

Вспомните, какие науки о природе вы уже знаете. На какие группы подразделяют царство растений при его классификации? По каким признакам растения объединяют в один вид, род, семейство, класс?

Что изучает зоология. Животные имеют большое значение в природе и жизни человека. Многие насекомые (бабочки, пчелы, шмели) способствуют перекрестному опылению растений. Дождевые черви, почвенные клещи и другие мелкие животные участвуют в улучшении структуры почвы. Насекомоядные и хищные птицы, летучие мыши, муравьи сокращают численность многих животных, вредящих лесу и сельскохозяйственным растениям. Некоторые животные — источник важнейших продуктов питания человека (мясо, яйца, молоко, мед), сырья для промышленности (мех, шерсть, кожа, шелк, воск, перья) и медицины (яд змей и пчел, вещество из молодых рогов оленей). Вместе с тем немало животных наносят значительный ущерб человеку: повреждают выращиваемые растения, зерно и другие запасы в хранилищах, вызывают различные болезни у человека и домашних животных или распространяют возбудителей опасных заболеваний.

Люди издавна использовали животных в своей жизни (рис. 13). Мясо добываемых млекопитающих и птиц, рыба были основными источниками питания. Шкуры крупных животных использовались для утепления жилищ и изготовления одежды, из костей делали ножи, скребки, иглы, наконечники для копий. Сухожилия применялись для сшивания шкур.

Успех охоты на зверей и птиц, ловли рыбы зависел от знаний местообитаний животных. Приобретаемые знания люди передавали из поколения в поколение.

Рис. 13. Первобытный человек с добычей





Заяц-беляк



Заяц-русак



Заяц-толай

Рис. 14. Животные одного рода Заяц

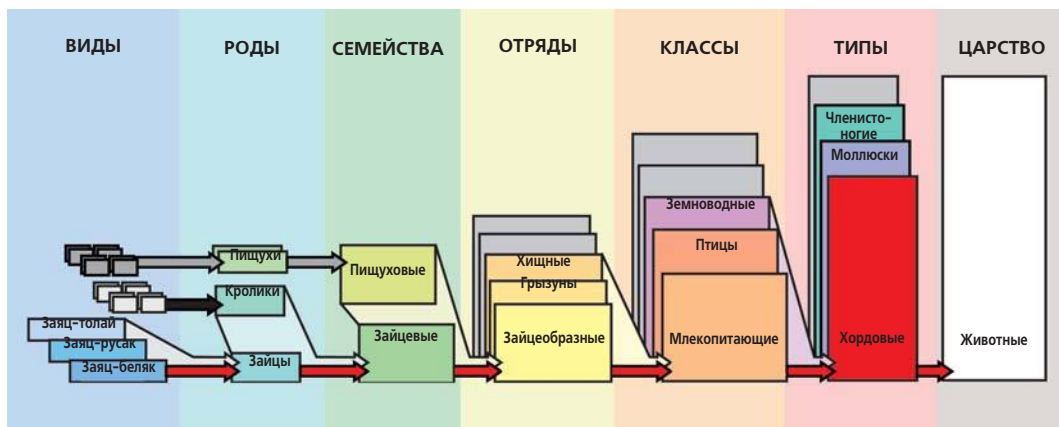
Со временем возникла наука о животных — *зоология* (от греч. «зоон» — животное и «логос» — учение). Ее рождение относят к III в. до н.э. и связывают с именем древнегреческого ученого Аристотеля, который написал первые книги о животных.

Зоология изучает строение, жизнедеятельность, развитие, образ жизни животных, их видовой состав, распространение, происхождение, значение в природе и жизни человека. Современная зоология — это целая система наук о животных. Одни из этих наук исследуют строение, развитие животных, их взаимосвязь с окружающей средой, распространение на Земле; другие посвящены изучению отдельных групп животных, например только рыб (ихтиология) или только насекомых (энтомология).

Достижения зоологии имеют большое значение для правильной организации работы человека по охране и восстановлению численности ряда животных, борьбе с животными — вредителями культурных растений и леса, переносчиками и возбудителями заболеваний человека и животных, рациональному промыслу диких и разведению домашних животных.

Каждый человек должен иметь знания о животном мире для того, чтобы понимать, что в живой природе все

Рис. 15. Схема классификации животных

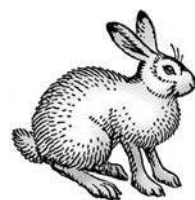




взаимосвязано и нарушение этих связей приводит к тяжёлым, непоправимым последствиям на нашей планете. Особенно знания по зоологии необходимы тем, кто будет выращивать сельскохозяйственные растения, озеленять города и села, работать в лесном хозяйстве, разводить домашних и диких животных, заниматься искусством, принимать решения, выполнение которых связано с изменением мест обитания животных.

Классификация животного мира. Всех животных по признакам сходства и различия объединяют в группы (рис. 15). Самая мелкая систематическая группа (основная единица систематики) — *вид*. Например, все зайцы, обитающие в тундре или тайге, смешанных лесах, имеющие зимой белую, а летом серую окраску шерсти, принадлежат к одному виду Заяц-беляк. В степях, лесостепях, лесных полосах, а также местами в лесной зоне живут более крупные зайцы. Летом они рыжевато-серые с черной рябью, зимой несколько светлее. Эти зайцы относятся к виду Заяц-русак.

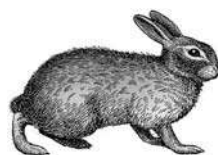
Вид в зоологии — это группа отдельных животных, сходных между собой по всем существенным признакам строения и жизнедеятельности, обитающих на определенной территории и дающих плодовитое потомство. Каждое отдельное животное, имеющее толь-



Заяц-беляк



Пищуха

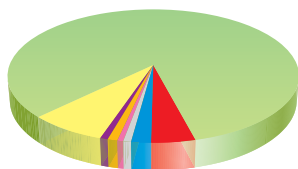


Кролик дикий

Рис. 16. Животные одного отряда зайцеобразных

Рис. 17. Основные систематические группы животных (от вида до класса)





Простейшие



Многоклеточные



Кишечно-полостные



Плоские черви



Круглые черви



Кольчатые черви



Моллюски



Членистоногие



Хордовые

Рис. 18. Соотношение типов животных по числу видов

ко ему присущие особенности строения и поведения, называют особью.

Сходные виды объединяются в *роды*: например, зайцы-беляки, зайцы-русаки, зайцы-толаи относятся к роду Заяц (рис. 14). Роды объединяются в семейства. Так, кролики, внешне похожие на зайцев, но роющие норы, рождающие слепых, беспомощных детенышей, относящиеся к роду кроликов, вместе с зайцами принадлежат к *семейству* Зайцевые. Животные семейства зайцевых и близкие к ним по родству животные семейства пищуховых входят в *отряд* зайцеобразных (рис. 16). Более крупные систематические группы животных — классы, типы (рис. 15, 17), которые входят в состав царства.

Царство животных включает два подцарства: Одноклеточные животные, или Простейшие, и Многоклеточные животные, которые объединяют более 20 типов и несколько сотен классов (рис. 18).

В современной системе животного мира типы животных расположены в порядке усложнения организации (от низших к высшим), что отражает общее направление исторического развития животного мира на Земле.



- ❶ В связи с чем возникла и продолжает развиваться наука зоология?
- ❷ Что изучает эта наука?
- ❸ Почему знания по зоологии необходимы человеку?
- ❹ Что называют видом в зоологии?

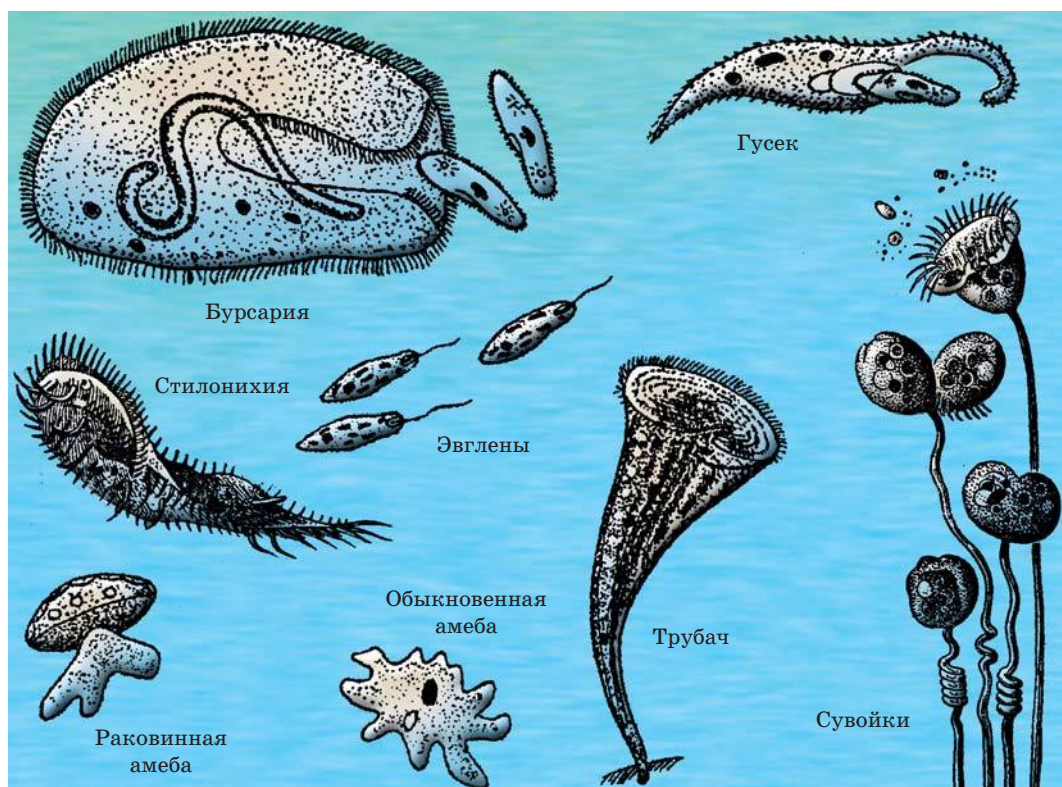
- ❺ В какие более крупные группы объединяются виды в системе животного мира?
- ❻ Какой порядок принят в расположении типов животных в современной системе животного мира?



В своем десятитомном труде «История животных» Аристотель описал 500 видов животных и впервые дал их классификацию. Всех животных он разделил на животных с кровью и

без нее. Животных с кровью он разделил на животных без хребта и животных с хребтом. Среди животных с кровью и хребтом Аристотель выделил живородящих и яйцеродящих.

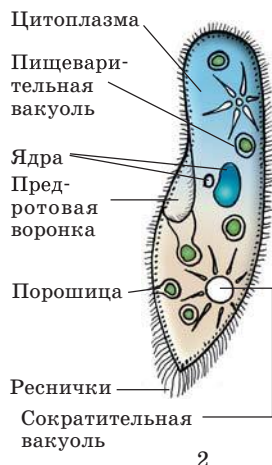
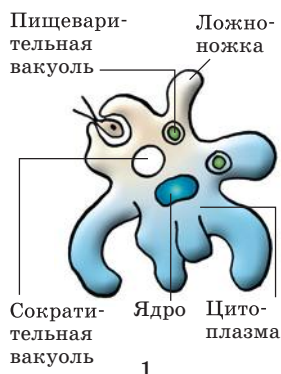
ПОДЦАРСТВО ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ, ИЛИ ПРОСТЕЙШИЕ



- Вспомните, с какими одноклеточными организмами вы познакомились при изучении биологии в 6 классе. Какое строение имеют известные вам одноклеточные растения?
- Выясните по рисунку 19 и рисунку на с. 17, чем различаются изображенные одноклеточные животные.

Рис. 19. Строение тела простейших:

1 — обыкновенная амеба; 2 — инфузория-туфелька



Одноклеточные животные, или простейшие, живут во всех водоемах (от луж до океанов), в каплях росы на листьях растений, во влажной почве, в органах растений, животных и человека (рис. на с. 17). Об их существовании стало известно с 1675 г., благодаря исследованиям голландца Антони ван Левенгука. То, что тело простейших состоит из одной клетки, было установлено через 200 лет после их открытия. В настоящее время науке известно около 40 тыс. видов одноклеточных животных.

Тело простейшего состоит из цитоплазмы, окруженной тончайшей наружной мембраной, а у большинства и плотной оболочкой.

В цитоплазме находятся одно, два или несколько ядер, пищеварительные и сократительные вакуоли (рис. 19). Ядра регулируют жизненные процессы одноклеточных организмов и играют большую роль в их размножении. В пищеварительных вакуолях перевариваются частицы пищи. Сократительные вакуоли удаляют из клетки избыток воды и растворенные в ней ненужные организму вещества.

Большинство простейших активно передвигается с помощью особых органоидов: ложноножек, жгутиков, ресничек.

Подцарство Простейшие включает несколько типов. По числу видов самые крупные из них Амебообразные, Жгутиковые и Инфузории.



3. СТРОЕНИЕ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АМЕБООБРАЗНЫХ И ЖГУТИКОВЫХ

- Познакомьтесь по рисункам 20, 22—24 с представителями типов амебообразных и жгутиковых. Чем сходны между собой и чем различаются эти организмы?
- Определите по рисунку 26, признаки каких одноклеточных животных сочетает в своем строении жгутиковая амеба. О чем это свидетельствует?

Местообитание, строение и передвижение представителей типов. В каплях воды из придонной части небольшого пресного водоема при помощи микроскопа можно обнаружить полупрозрачные комочки. Они, словно перетекая, медленно перемещаются. При этом на них образуются небольшие выпячивания, в которые перетекает их внутреннее содержимое. Затем на увеличившихся и слившихся между собой выпячиваниях образуются новые. Такие выпячивания тела называются *ложноножками*, а сами животные, постоянно меняющие форму своего тела, — *амебами* (амеба — от греч. — «изменчивая»). Наиболее известна амеба обыкновенная (рис. 20). Некоторые виды пресноводных амёб образуют поверх тела известковые, или роговые, раковинки (рис. на с. 17).

Амеб и других простейших, способных образовывать ложноножки, относят к амебообразным. Наиболее разнообразны морские амебообразные, а из них — радио-

Рис. 20. Пресноводные амебообразные





Рис. 21. Радиолария и фораминиферы

лярии, или лучевики, и фораминиферы (рис. 21). Большинство радиоларий живет в верхних слоях воды. Их парению в воде способствуют лучеобразно отходящие отростки скелета. Фораминиферы, обладающие однокамерной или многокамерной раковиной, пропитанной известью, живут в основном на дне морей.

Некоторые амебообразные ведут паразитический образ жизни. Наиболее известна из них амеба дизентерийная (рис. 38).

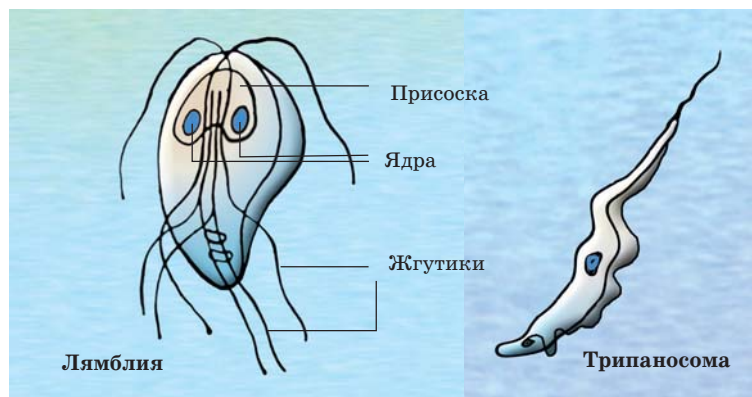
Вода мелких водоемов в теплое время года при ярком освещении становится зеленоватой. При помощи микроскопа в каплях такой воды можно увидеть зеленые существа с постоянной веретеновидной формой тела. Они быстро передвигаются с помощью жгутика. Внутри их тела имеются ядро, хлоропласты, сократительная вакуоль, светочувствительный глазок. Эти организмы относятся к эвгленам. Наиболее обычна из них эвглена зеленая (рис. 22).

При помощи жгутиков передвигаются лямблии, трипаномы и многие другие паразитические простейшие. Лямблии имеют четыре пары жгутиков и присоску (рис. 23), которой они прикрепляются к клеткам кишечника и протоков печени хозяина. У трипаносом, паразитирующих в крови и спинномозговой жидкости человека и различных позвоночных животных, жгутик

Рис. 22. Эвглена зеленая



Рис. 23. Паразитические жгутиковые





обычно срастается с оболочкой и образует волнообразную перепонку (рис. 23).

Эвглен, лямблий, трипаносом и других простейших, передвигающихся с помощью жгутиков, относят к жгутиковым.

Некоторые жгутиковые, например жгутиковая амеба (рис. 24), часто встречающаяся в пресных водоемах, имеют жгутики и ложноножки. Наличие простейших, обладающих признаками саркодовых и жгутиковых, свидетельствует о близком родстве этих групп организмов, что и послужило причиной включения их в один тип — саркожгутиковых.

Питание амeboобразных и жгутиковых. Амеба обыкновенная и большинство других амeboобразных питаются одноклеточными водорослями, одноклеточными животными или бактериями, а также органическими остатками. Добычу амеба захватывает, обтекая ее ложноножками (рис. 25). Пища переваривается в пищеварительных вакуолях. Под влиянием пищеварительного сока сложные органические вещества пищи (белки, жиры, углеводы) превращаются в менее сложные. Они переходят в цитоплазму и идут на образование собственных белков, жиров и углеводов, служащих в организме строительным материалом и источником энергии. Остатки непереваренной пищи у амебы выводятся наружу в любой части тела.

Лямблии и дизентерийная амеба питаются в теле других животных, в которых они паразитируют. Трипаносомы всасывают растворенные органические вещества из крови хозяина. Эвглены, имеющие хлоропласты,

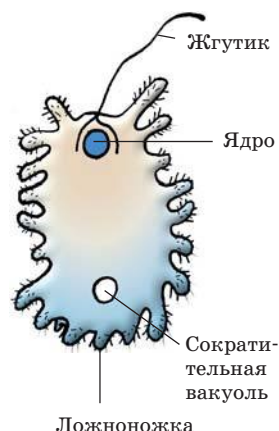
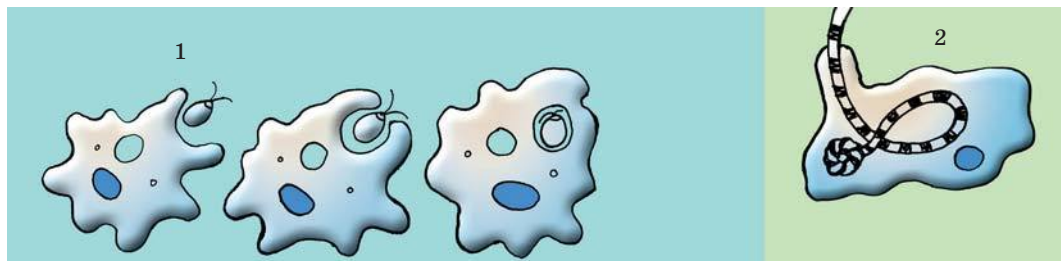


Рис. 24. Жгутиковая амеба

Рис. 25. Захват амебой добычи: 1 — хламидомонады; 2 — нитчатой водоросли



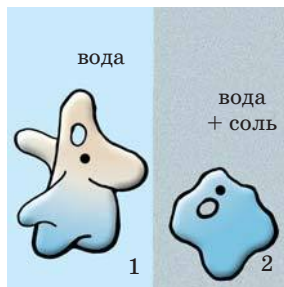


Рис. 26. Реакция амебы (1) на поваренную соль (2)

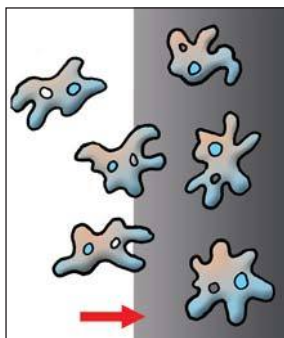


Рис. 27. Реакция амеб на свет

Рис. 28. Цисты амебы и эвглени

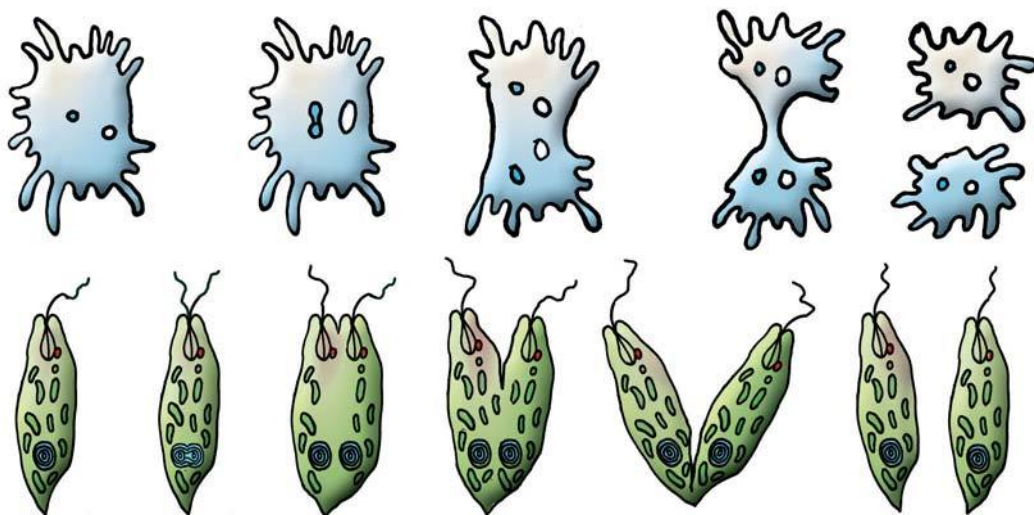


по способу питания сходны как с одноклеточными водорослями (образуют на свету органические вещества из углекислого газа и воды), так и с одноклеточными животными (используют растворы органических веществ или поглощают бактерий).

Дыхание и выделение. Амеба обыкновенная, эвглена зеленая и другие свободноживущие простейшие дышат растворенным в воде кислородом, поглощая его всей поверхностью тела. Кислород окисляет сложные органические вещества, превращая их в воду, углекислый газ и некоторые другие соединения. При этом освобождается энергия, необходимая для жизнедеятельности организма. Углекислый газ удаляется через всю поверхность тела. Другие ненужные для организма вещества растворяются в воде, поступают в сократительную вакуоль, которая после наполнения вытесняется к поверхности тела и опорожняется.

Раздражимость. Одноклеточные животные реагируют на свет, температуру, действия других раздражителей (рис. 26, 27). Простейшая реакция на действие раздражителя — движение. Амеба обыкновенная, например, движется из освещенного места в затененное — это отрицательная реакция на свет, а эвглена зеленая плывет в сторону света — это положительная реакция на свет. В ответ на действия соли амеба сжимается в комочек. Способность организмов реагировать на действие раздражителей называется *раздражимостью*. Благодаря этому свойству одноклеточные животные избегают неблагоприятных воздействий и находят пищу.

Выживание при неблагоприятных условиях жизни. При понижении температуры воды или высыхании водоема амебы выделяют из цитоплазмы вещества, которые образуют плотную оболочку. Само тело округляется, и животное переходит в покоящееся состояние — *цисту* (от греч. «цистис» — пузырь) (рис. 28). В таком состоянии амебы не только сохраняются при неблагоприятных условиях жизни, но и расселяются при помощи ветра и животных. В цисты превращаются многие саркожгутиковые, в том числе амеба дизентерийная, эвглена зеленая, лямблии и трипаносомы.



Размножение. Амебы, эвглены и другие саркожгутиковые размножаются обычно путем деления. При этом у них вначале делится ядро надвое, а затем клетка перетягивается пополам (рис. 29). В процессе деления дочерние клетки растут и восстанавливают недостающие органоиды (сократительные вакуоли, жгутики). При благоприятных условиях уже через сутки происходит и их деление.

Рис. 29. Деление амебы и эвглены



- ❶ Каково строение простейших?
- ❷ Каких простейших относят к саркодовым?
- ❸ Чем эти животные различаются между собой?
- ❹ Каких простейших относят к жгутиковым и чем они различаются между собой?
- ❺ Почему саркодовых и жгутиковых объединили в один тип?
- ❻ Чем и как

- питаются известные вам представители саркодовых и жгутиковых?
- ❼ Что такое раздражимость и как она проявляется у одноклеточных животных?
- ❽ Как сохраняются саркодовые и жгутиковые при неблагоприятных условиях жизни?
- ❾ Как происходит размножение саркодовых и жгутиковых?



Великий систематик К. Линней объединил простейших и некоторых других микроскопических животных в одну группу и назвал ее «Хаос

инфузум». Впоследствии был выделен тип простейших, а затем простейших стали считать подцарством царства животных.

4.

СТРОЕНИЕ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИНFUЗОРИЙ

- Определите по рисунку 30, чем сходны между собой и чем различаются изображенные инфузории.
- Сравните между собой по рисунку 19 амебу и инфузорию-туфельку. Какое из этих животных имеет более сложное строение?



Рис. 30. Многообразие инфузорий

Строение, передвижение и местообитание инфузорий. К типу инфузорий относятся такие простейшие, как туфельки, бурсарии, гуськи, сувойки (рис. 30). Эти и большинство других инфузорий живут в пресных водоемах с разлагающимися органическими остатками. Впервые они были обнаружены в водных настоях. Поэтому и были названы инфузориями (от *греч.* «инфузум» — настой).

Инфузории разнообразны по форме тела: туфельки — веретеновидные, бурсарии — бочонковидные, трубочи — колоколовидные. Постоянную форму тела сохраняет им клеточная оболочка. Разнообразны они и по величине. Некоторые из них, например бурсария (длиной до 1 мм), в 4 раза крупнее туфельки.

Тело инфузорий покрыто рядами ресничек. Как правило, реснички значительно короче и тоньше жгутиков. При их помощи одни инфузории, например туфельки, быстро плавают, словно ввинчиваясь в воду, другие, у которых реснички соединены в пучки, напоминающие ножки, например стилонихии, ползают по растительным остаткам (рис. 30).

► Некоторые инфузории, например сувойки, похожие на цветки колокольчиков (рис. 30), ведут сидячий образ жизни. Их можно обнаружить на листьях и стеблях растений, растительных остатках и других подводных предметах, к которым они прикрепляются сократимым спиральным стебельком. ◀

Инфузории имеют более сложное строение по сравнению с другими простейшими (рис. 19). У большинства инфузорий имеются одно большое и одно малое ядра,



клеточные рот и глотка, постоянное место удаления остатков непереваренной пищи — порошица. Сократительные вакуоли инфузорий состоят из собственно вакуолей и приводящих канальцев.

Питание инфузорий. Большинство инфузорий питается различными органическими остатками, бактериями и одноклеточными водорослями. Инфузории-туфельки питаются бактериями, преимущественно сенной палочкой. Бактерии попадают в пред ротовую впадину благодаря согласованному колебанию окружающих ее ресничек. Комочек пищи через глотку попадает в цитоплазму, а в ней происходит образование пищеварительной вакуоли. При обилии пищи в цитоплазме инфузории в течение часа образуется более 50 пищеварительных вакуолей. Непереваренные остатки пищи удаляются через порошицу.

► Среди инфузорий имеются хищники, например бурсарии, гуськи, стилонихии, питающиеся туфельками и другими инфузориями. Бурсарии захватывают свои жертвы движением ресничек; гуськи наносят «хоботом» удары по туфелькам и стилонихиям, от которых они перестают двигаться и даже распадаются на части; стилонихии захватывают пищу длинными околоротовыми ресничками. ◀

Раздражимость. Инфузории, как и другие простейшие, реагируют на свет, температуру, растворенные вещества и другие раздражители. Если в каплю с инфузориями-туфельками поместить кусочек пленки с бактериями, то они соберутся у скопления бактерий (рис. 31). Из капли настоя, к краю которой придвинут кристаллик поваренной соли, инфузории уходят в другую каплю, соединенную с первой водяным мостиком. Находясь в настое, они переплывают в более освещенный слой из менее освещенного (рис. 27), где больше пищи.

Размножение. Инфузории размножаются делением. После деления ядер их тело перетягивается в поперечном направлении (рис. 32).

► У инфузорий, ведущих сидячий образ жизни, например сувоек, при делении образуются свободноплавающие «бродажки» (рис. 33), которые затем стебельком

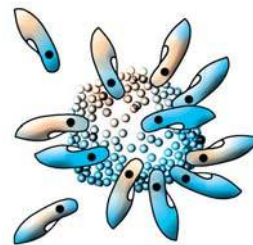
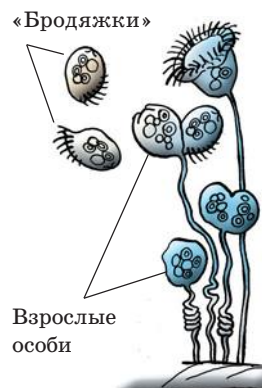


Рис. 31. Реакция инфузорий-туфелек на скопление бактерий



Рис. 32. Размножение инфузории-туфельки

Рис. 33. Размножение сувойки



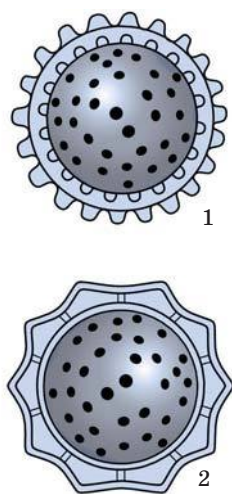


Рис. 34. Цисты инфузорий:
1 — стилонихии;
2 — бурсарии

прикрепляются к подводным предметам. Образуя «бродяжек», сувойки не только увеличивают свою численность, но и расселяются.

У некоторых простейших, например у инфузорий-туфельек, делению предшествует половой процесс. Инфузории-туфельки плотно соединяются попарно предротовыми сторонами и между ними из цитоплазмы образуется мостик. При этом в каждой из них большое ядро растворяется в цитоплазме, а малое ядро особым способом делится дважды. Затем три ядра разрушаются, а четвертое снова делится. В результате такого деления каждая особь имеет по два малых ядра (одно из них неподвижное (женское), а другое подвижное (мужское). Далее инфузории обмениваются подвижными малыми ядрами и расходятся. После этого в каждой из них женское и мужское ядра сливаются в одно ядро, происходит восстановление большого ядра и размножение обычным делением.

При половом процессе у инфузорий происходит обновление наследственного вещества, содержащегося в малом ядре. При последующем делении их потомство становится более разнообразным и обычно более жизнеспособным. ◀

Выживание при неблагоприятных условиях жизни. При понижении температуры воды и ухудшении других условий жизни многие инфузории, как и саркожгутиковые, образуют цисты (рис. 34). Образование цист можно вызвать, поместив пробирки со стилонихиями на холод (температура 0—5 °C). На стенках пробирок под ручной лупой будут видны маленькие правильные шарики.

Способность образовывать цисты дала возможность простейшим распространяться при помощи ветра, птиц и других животных. Поэтому те или иные их виды можно обнаружить как в водоемах Евразии, так и в водоемах Америки, Африки и Австралии.

Происхождение простейших. Самые древние из простейших — саркожгутиковые. Они произошли от древних жгутиковых около 1,5 млрд лет назад. Инфузории, как более высокоорганизованные одноклеточные животные, появились позднее.

Существование жгутиковых, имеющих хлоропласты и занимающих как бы промежуточное положение между додноклеточными животными и одноклеточными водорослями, свидетельствует об их родстве и происхождении от общих предков — древнейших жгутиковых (рис. 35).

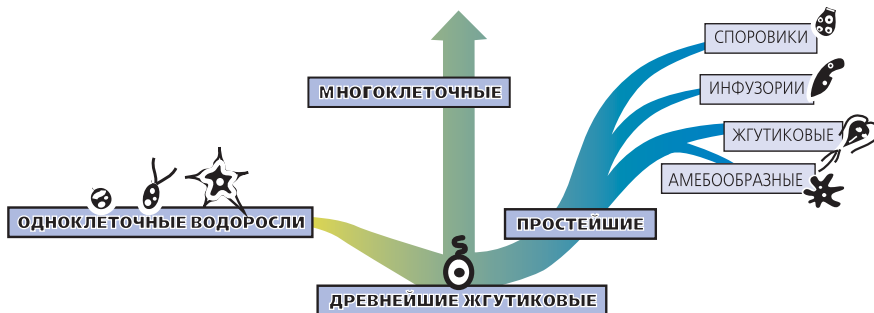


Рис. 35. Родственные связи одноклеточных животных и водорослей



❶ Каких простейших называют инфузориями? ❷ Где обитает большинство инфузорий? ❸ Каковы различия во внешнем строении инфузорий? ❹ Как передвигаются эти животные? ❺ В чем проявляется более сложное строение инфузорий по сравнению с другими простейшими?

❻ Чем и как питаются инфузории? ❼ Как размножаются инфузории и как они сохраняются в природе при неблагоприятных условиях жизни? ❽ Почему можно утверждать, что одноклеточные животные и водоросли произошли от общих предков — древних жгутиковых?

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПРОСТЕЙШИХ



Тип	Представители	Характеристика типа



• Поместите в стеклянную поллитровую банку четвертую часть сухой корки от одного плода банана и залейте ее кипятком. Через 2–4 суток слейте настой в чистую банку и прилейте в него воды из аквариума или из пруда. Накройте банку куском картона. Возьмите через неделю пипеткой настой из банки с частью поверхностной пленки. Капните несколько капелек настоя на предметное стекло и рассмотрите их при малом увеличении микроскопа. Запишите в тетради обнаруженных

животных и выясните, какие из них изображены в учебнике.

• В сосуд с настоем сухих банановых корок прилили воды из аквариума. Через две недели в каплях настоя под микроскопом можно было наблюдать множество инфузорий-туфелек. Прошло несколько недель, и в каплях этого же настоя количество инфузорий-туфелек сильно уменьшилось. В поле зрения микроскопа стали попадаться инфузории-стилонихии. Как можно объяснить описанное явление?

5.

ЗНАЧЕНИЕ ПРОСТЕЙШИХ В ПРИРОДЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

- *Определите по рисунку 36, каково значение простейших в жизни животных — обитателей водоемов?*
- *Какие болезни, вызываемые одноклеточными животными, вы знаете?*



Рис. 36. Пищевое значение простейших в жизни пресноводных организмов

Значение свободноживущих простейших. Многие простейшие, особенно инфузории, питающиеся бактериями, гниющими органическими остатками, участвуют в очищении водоемов от загрязнения. При благоприятных условиях жизни они быстро размножаются. Их несметное количество служит пищей личинкам и малькам рыб, различным мелким рачкам, водным насекомым и их личинкам, которые, в свою очередь, поедаются подростками мальками рыб и более крупными водными животными (рис. 36).

Большое значение в очищении водоемов и в питании многих мелких пресноводных животных имеют эвглены. Кроме того, создавая на свету органические вещества из неорганических, они, как растения, уменьшают в воде содержание углекислого газа и увеличивают количество кислорода.

Многие из простейших служат показателями (индикаторами) чистоты воды. Так, высокая численность эвглен и инфузорий некоторых видов свидетельствует о загрязненности воды органическими веществами. В более чистой воде живут трубочники, спиростомумы, инфузории-туфельки, а в воде с малым содержанием органических и большим количеством минеральных веществ живет обычно амеба обыкновенная.

Из раковин отмерших и оседавших на дно морских фораминиферов в течение тысячелетий образовались мел и известняк (рис. 37), а из скелетов радиолярий — радиоляриевые илы.



Значение паразитических простейших. Среди простейших много паразитов, вызывающих тяжелые заболевания у человека, сельскохозяйственных и диких промысловых животных. Дизентерийная амеба (рис. 38), внедряясь в слизистую оболочку толстого кишечника человека и размножаясь в ней, вызывает изъязвления и как следствие — кровавый понос. Кроме того, она способна поглощать красные кровяные тельца крови (эритроциты).

Из других паразитов кишечника человека большую опасность представляют жгутиконосцы лямблии и инфузория балантидий (рис. 38). Лямблия одного из видов паразитирует в тонком кишечнике и желчных протоках печени человека (преимущественно детей), вызывая воспаление желчного пузыря и кишечные расстройства. Попадая в нижние отделы кишечника, лямблии образуют цисты, которые выводятся из организма и служат источником заражения новых хозяев.

Балантидии, паразитирующие в кишечнике крыс, свиней и попадающие в организм человека, питаются остатками непереваренной пищи, а в тканях кишечника — клетками крови. Заражение человека происходит путем проглатывания цист с загрязненной пищей или водой.

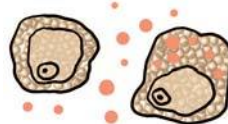
▶ В естественных водоемах и в прудовых хозяйствах большую опасность представляет инфузория ихтиофтириус (рис. 38). Она часто вызывает массовую гибель рыб, поражая их кожу, плавники и жабры. Особенно опасен этот паразит для молоди рыб. ◀

Наибольшее число паразитов человека и животных относится к типу споровиков. Один из них — малярийный плазмодий — возбудитель малярии. Малярийные паразиты внедряются в красные кровяные тельца крови человека, питаются их содержимым и делятся. Выход молодых паразитов из красных кровяных телец и внедрение их в другие кровяные тельца (рис. 39) происходит через 2–3 суток (в зависимости от вида малярийного паразита). Во время их выхода в жидкую часть крови бывают приступы



Рис. 37. Мел под микроскопом

Рис. 38. Паразитические простейшие



Дизентерийная амеба



Балантидий



Ихтиофтириус

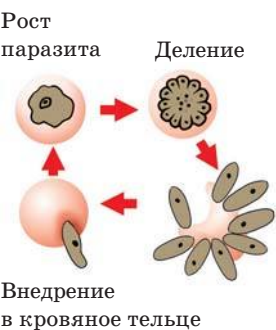


Рис. 39. Малярийный плазмодий и его деление

малярии. Больного лихорадит то от сильного озноба, то он теряет сознание от сильного жара. Распространители малярийных паразитов — малярийные комары. В недалеком прошлом малярия свирепствовала во многих странах мира. В нашей стране эта болезнь практически ликвидирована.

► К типу споровиков относятся и кокцидии. Они поселяются в клетках стенок кишечника или желудка кроликов, кур и других животных. Заболевшие животные отказываются от корма и вскоре погибают. Заражение происходит через пищу, загрязненную испражнениями больных животных. Известны случаи кокцидиоза и у людей. ◀



❶ Каково значение простейших в жизни других животных — обитателей водоемов? ❷ Какие простейшие и каким образом участвуют в очищении водоемов? ❸ Присутствие каких простейших в воде служит показателем за-

грязнения ее органическими веществами? ❹ Какие простейшие и как образовали на Земле толщи мела и известняка? ❺ Какие простейшие организмы являются возбудителями заболеваний человека и животных?

ПАЗАРИТИЧЕСКИЕ ПРОСТЕЙШИЕ



Название паразита	Поражаемые органы животного или человека	Причиняемый вред

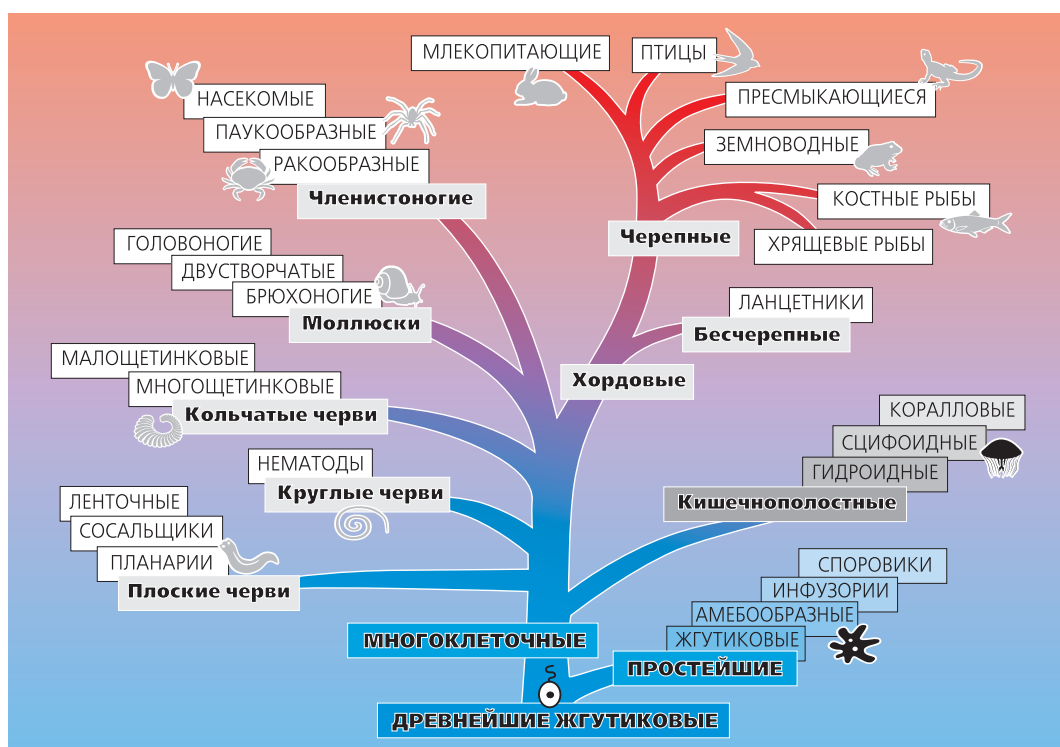


• Открытие А. Левенгука породило значительный интерес к изучению микроскопических существ у ученых во всех странах мира. В конце XVII в. появилось большое число сочинений, посвященных их описанию. Левенгук явился основоположником науки микробиологии.

• Французскому ученому Лаверану в 1880 г. удалось открыть возбудителей малярии в крови больных людей. Если заболевшему малярией человеку давали экстракт из коры хинного дерева, содержащей хинин, то его кровь освобождалась от паразитов — одноклеточных животных типа споровиков.

ПОДЦАРСТВО МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

ТИП КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ



Рассмотрите на рисунке 40 представителей типа кишечнополостных. Чем сходны они между собой? Какие из них ведут одиночный, а какие — колониальный образ жизни?



К кишечнополостным относятся медузы, актинии, коралловые полипы и другие животные (рис. 40). Они живут в водной среде, преимущественно в морях и океанах. Кишечнополостные — низшие многоклеточные животные. Их тело состоит из двух слоев клеток — наружного (покровно-мышечного) и внутреннего (пищеварительно-мышечного). Внутри имеется полость со ртом. В этой полости, выполняющей функции кишки, происходит частичное переваривание пищи. Поэтому она называется кишечной, а животные этого типа — кишечнополостными. Симметрия тела кишечнополостных — лучевая (см. рис. 7).

Кишечнополостных, ведущих малоподвижный, прикрепленный образ жизни, называют полипами (от греч. «полип» — многоногий), а плавающих зонтикообразных — медузами (рис. 40).

В настоящее время известно около 9 тыс. видов кишечнополостных, объединяемых в три класса — Гидроидные, Сцифоидные и Коралловые полипы.

Рис. 40. Многообразие кишечнополостных



6. КЛАСС ГИДРОИДНЫЕ

- *Выясните по рисункам 41, 42, как выглядит гидра, чем она захватывает добычу и как передвигается.*
- *Рассмотрите рисунок 44. Какие из изображенных клеток образуют наружный, а какие — внутренний слой тела гидры?*

Местообитание и строение гидроидных. В пресных (иногда солоноватых) водоемах на растениях или на дне встречаются животные, внешне похожие на небольшие стебельки растений. На нижнем конце их тела имеется *подошва*, которой они прикрепляются к опоре, на другом — рот, окруженный *щупальцами*. Это пресноводные гидры. Наиболее часто встречается стебельчатая, или бурая, гидра (рис. 41). Ее тело — стебелек — может быть длиной до 3 см, щупальца — до 10 см.

Гидра может передвигаться, как будто кувыркаясь (рис. 42). Она изгибает тело, прикрепляется щупальцами к листу или камню, поднимает вверх подошву и ставит ее на некотором расстоянии от рта. Затем все такие движения повторяются. Иногда гидра передвигается иначе. Прикрепившись щупальцами к какому-либо предмету, она подтягивает ко рту подошву, затем передвигает верхний конец тела вперед и, прикрепившись щупальцами, подтягивает подошву.

Гидры ведут одиночный и преимущественно прикрепленный, или сидячий, образ жизни. По способу питания они — хищники. Основная пища гидр — дафнии, циклопы и другие мелкие ракообразные. Будучи голодными, они сильно вытягивают щупальца. Если к гидре прикоснется какое-либо мелкое животное, она парализует или убивает его и щупальцами направляет в рот. Тело и рот гидры могут сильно растягиваться. Поэтому она способна проглотить животное, значительно превышающее по величине ее собственное тело.

► Кроме пресноводных гидр, к классу гидроидных относят большое число видов морских *колониальных*



Рис. 41. Гидра стебельчатая

Рис. 42. Способы перемещения гидры

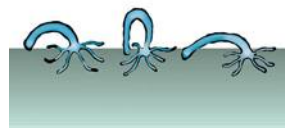
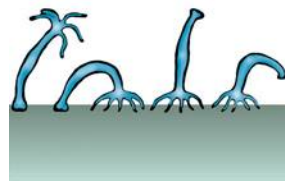




Рис. 43. Морской гидрод обелия

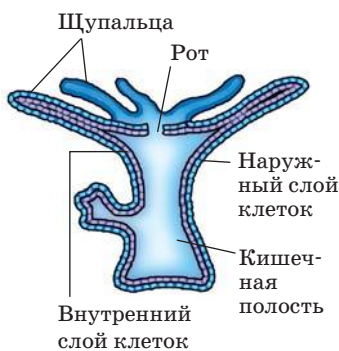


Рис. 44. Строение тела гидры

Рис. 45. Клетки тела гидры



полипов. Морские гидроидные, например обелии, ведут прикрепленный образ жизни и имеют вид небольших кустиков (рис. 43), состоящих из нескольких сотен и даже тысяч особей. Большинство особей колониального организма обелии имеют щупальца, рот. Они активно ловят добычу, которая после проглатывания становится общим достоянием колонии. ◀

Строение тела. Наружный слой тела гидроидных состоит из покровно-мускульных, стрекательных, нервных, промежуточных и некоторых других видов клеток (рис. 44, 45). *Покровно-мускульные клетки* плотно прилегают друг к другу и имеют защитное значение. Кроме того, в основании каждой из них находится мускульное волокно, при сокращении которых тело животного сжимается в комочек, а при расслаблении принимает прежний вид. Благодаря мускульным волокнам происходит сгибание и разгибание щупалец, передвижение.

Стрекательные клетки расположены в основном на щупальцах. В каждой из них имеется капсула с ядовитой жидкостью и тонкой стрекательной нитью, свернутой в спираль. Клетка имеет чувствительный волосок. Как только какое-либо животное коснется такого волоска, стрекательная нить с силой выстреливает и конец ее вонзается в жертву. Обычно срабатывает одновременно большое число стрекательных клеток. По стрекательным нитям в ранку стекает ядовитая жидкость, которая парализует или убивает мелких животных, а у крупных вызывает жжение. Выстрелив, стрекательные клетки отмирают. Взамен им формируются новые. Начало другим видам клеток дают *промежуточные клетки*.

Внутренний слой тела образован железистыми и пищеварительно-мускульными клетками (рис. 45). Железистые клетки выделяют в кишечную полость пищеварительный сок, под влиянием которого проглоченная пища частично переваривается. При помощи жгутиков пищеварительно-мускульных клеток частицы пищи перемещаются в кишечной полости, а при помощи ложноножек захватываются, и пищеварение происходит в пищеварительных вакуолях. Таким образом, у кишечнополостных происходит и внутритриполостное



и внутриклеточное пищеварение. Питательные вещества поступают во все клетки тела, а остатки непереваренной пищи удаляются наружу через рот.

Дыхание и выделение. Дышат кишечнополостные растворенным в воде кислородом, который поступает в клетки тела через их поверхность. Образующийся в процессе дыхания углекислый газ и некоторые другие ненужные для организма вещества удаляются из клеток наружного слоя во внешнюю среду, из внутреннего — в кишечную полость, а затем наружу.

Нервная сеть. Рефлекс. В стенке тела гидры располагаются нервные клетки. Соприкасаясь друг с другом длинными отростками, они образуют *нервную сеть* (примитивную нервную систему) (рис. 46). Отростки нервных клеток контактируют с чувствительными, покровно-мускульными и другими клетками тела животного. Если к гидре или актинии прикоснется какое-либо животное, то в чувствительных клетках наружного слоя возникает возбуждение, которое мгновенно передается нервным клеткам, распространяется по всей нервной сети и вызывает сокращение кожно-мускульных клеток. Ответ организма на действие раздражителей, осуществляемый при посредстве нервной системы, называют *рефлексом*. Сокращение тела в ответ на механическое воздействие — это *защитный рефлекс*; захват пищи — *пищевой рефлекс*.



Рис. 46. Нервная сеть гидры



- ❶ Каких животных относят к типу кишечнополостных?
- ❷ Где в природе встречаются животные этого типа?
- ❸ Каких кишечнополостных и почему называют полипами?
- ❹ Каково внешнее строение обыкновенной гидры?

- ❺ Какой образ жизни ведет гидра?
- ❻ Каково клеточное строение тела гидры?
- ❼ Как происходит у гидры переваривание пищи, дыхание и выделение?
- ❽ Какова роль нервной системы в жизни гидры?

КЛЕТОЧНОЕ СТРОЕНИЕ ТЕЛА КИШЕЧНОПОЛОСТНЫХ



Слой тела	Клетки, его образующие	Функции клеток

7. РАЗМНОЖЕНИЕ ГИДРОИДНЫХ. РЕГЕНЕРАЦИЯ

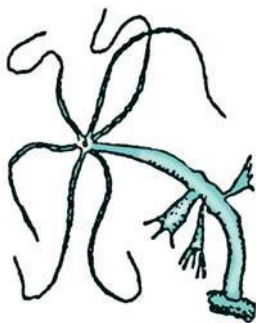
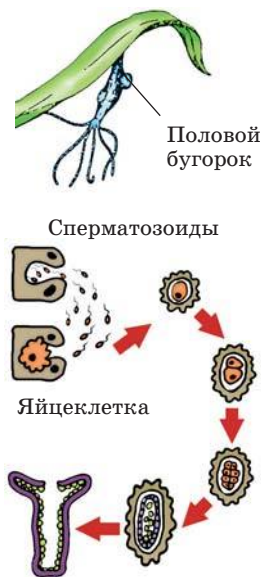


Рис. 47. Почкование гидры

Рис. 48. Половые бугорки и схема полового размножения гидры



- Вспомните, с какими видами бесполого размножения организмов вы познакомились при изучении биологии в 6 классе. Чем половое размножение организмов отличается от бесполого?
- Рассмотрите рисунки 47, 48. Как и при каких условиях размножаются гидры?

Бесполое размножение. При благоприятных условиях жизни на теле гидроидных полипов образуются *почки* — выпячивания на стенке тела. Они увеличиваются в размерах, на свободном конце их тела образуются щупальца и рот (рис. 47). Вскоре у дочерних особей, развившихся на теле гидр, в нижней части тела образуется подошва. Они отделяются от материнских организмов и начинают жить самостоятельно. У колониальных гидроидных полипов дочерние особи не отделяются от материнских, вследствие чего происходит рост колонии. *Почкование* — бесполой способ размножения. Он происходит без участия половых клеток.

Половое размножение. К осени на теле гидр образуются бугорки. В одних из них развиваются женские половые клетки — *яйцеклетки*, в других — мужские половые клетки — *сперматозоиды* (рис. 48). У некоторых видов гидр, например у гидры обыкновенной, женские и мужские половые клетки образуются в теле каждой особи. Такие организмы называют *обоеполыми* или *гермафродитами*. У раздельнополых гидр, например у гидры стебельчатой, бугорки со сперматозоидами развиваются на теле одних особей, а бугорки с яйцеклетками — на теле других.

Созревшие сперматозоиды выходят в воду и передвигаются в ней при помощи жгутиков. Некоторые из них проникают в бугорки других особей и сливаются с яйцеклетками. Оплодотворенные яйцеклетки (яйца) многократно делятся. При этом образуются многоклеточные зародыши, которые покрываются плотной защитной оболочкой. На этой стадии развития зародыши зимуют.



Взрослые особи погибают. Весной развитие зародыша продолжается. Вскоре стенка оболочки разрушается и маленькая гидра выходит наружу.

► Некоторые особи колониального полипа обелии не имеют щупалец и рта. В определенное время года они отпочковывают маленьких медуз (диаметр их колокола 2—3 мм). Гидроидные медузы — кратковременная свободноплавающая стадия в жизненном цикле морских гидроидных (рис. 49). Они размножаются половым путем. Самки выметывают в воду яйца, а самцы — сперматозоиды. Из оплодотворенных яиц развиваются личинки с ресничками, которые оседают на дно и дают начало новым колониям полипов. ◀

Регенерация. Для многих кишечноротовых характерна *регенерация* — способность восстанавливать поврежденные и утраченные части тела или целый организм из его части. Происходит она благодаря делению промежуточных клеток и их дальнейшему преобразованию в другие клетки. Целая гидра, например, может развиваться даже из 1/200 части ее тела.



Рис. 49. Жизненный цикл колониального гидроидного полипа



❶ При каких условиях и каким образом происходит бесполое размножение гидры? ❷ Каковы особенности бесполого размножения колониальных гидроидных полипов? ❸ Как происходит половое размножение

гидры? ❹ Каковы особенности полового размножения колониального гидроидного полипа? ❺ Что такое регенерация и благодаря чему она осуществляется у кишечноротовых?



• Обследуйте с помощью взрослых летом и в начале осени известные вам близлежащие пресные водоемы; выясните, встречаются ли в это время гидры. Для этого наберите сачком в полиэтиленовый пакет ряску, элодею или другие водные растения. Поместите дома растения в банки с водой и поставьте их на освещаемое место. Если гидры обнаружатся на стенках банок или растениях, то

перенесите их с помощью длинной стеклянной трубочки или длинной пипетки в другую банку. При отсутствии гидр проведите повторное обследование.

• Пустите в банку с гидрами дафний или циклопов. Пронаблюдайте за питанием гидр, их реакциями на действие различных раздражителей, образованием на их теле почек, развитием из них молодых особей.

8. КЛАСС СЦИФОИДНЫЕ И КЛАСС КОРАЛЛОВЫЕ ПОЛИПЫ. ПРОИСХОЖДЕНИЕ КИШЕЧНОПОЛОСТНЫХ

Познакомьтесь по рисункам 40, 51 с представителями класса сцифоидных и класса коралловых полипов. Определите, чем они сходны с гидроидными и чем отличаются от них.



Рис. 50. Схема строения медузы

Рис. 51. Схема развития сцифоидной медузы



Местообитание, строение и образ жизни сцифоидных. К сцифоидным относят крупных медуз, похожих на колокола или чаши, перевернутые вверх дном (от греч. «сцифос» — чаша). Наиболее известны из них ушастая медуза, или аурелия, корнероты, полярная медуза, или цианея (рис. 40).

Величина полупрозрачного тела медуз в поперечнике от 30 см до 2 м. По его краю располагаются многочисленные щупальца (длина у некоторых видов достигает до 30 м). На нижней стороне тела есть ротовое отверстие и четыре ротовые лопасти.

В отличие от полипов медузы плавают в толще воды. Они резко выталкивают воду из-под колокола и вследствие этого получают толчок вперед (реактивный способ движения).

У сцифоидных более развита нервная система (скопления нервных клеток напоминают нервные узлы), имеются светочувствительные, обонятельные и другие органы чувств. У медуз из оплодотворенных яйцеклеток развиваются личинки, покрытые ресничками. Через некоторое время они опускаются на дно и превращаются в маленьких полипов. Стадия полипа у них кратковременная. Подростки полипы отпочковывают молодых медуз (рис. 51).

Местообитание, строение и образ жизни колониальных коралловых полипов. К классу коралловые полипы относятся одиночные кораллы — актинии и колониальные — красный, черный и многие другие виды.

Различные виды актиний населяют дно морей на небольших глубинах. Их тело имеет вид цилиндра с много-



численными сравнительно короткими и толстыми щупальцами. Внешне актинии напоминают красивые цветки самой разнообразной окраски (рис. 52). Величина их тела — от нескольких миллиметров до 1,5 метра в поперечнике. Актинии передвигаются благодаря медленному расслаблению и сокращению подошвы. Питаются они в основном рачками и мелкой рыбой. Оплодотворение яйцеклеток и развитие зародышей у актиний происходит в кишечной полости, из которой маленькие актинии выходят через рот.

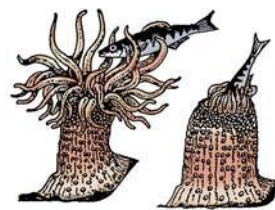


Рис. 52. Актиния

Большинство коралловых полипов обитает в тропических морях. Колония красного коралла имеет внутренний известковый скелет. Ветви колонии несут тысячи полипов, внешне похожих на цветки (рис. 53). Красный коралл и другие колониальные коралловые полипы не передвигаются. Питаются они всякими мелкими животными. Кишечная полость у них разделена радиальными перегородками на камеры. Стадия медузы в развитии, как и у одиночных кораллов, отсутствует.



Рис. 53. Веточка красного коралла

Происхождение кишечнорастворимых. Кишечно-растворимые — древние многоклеточные животные, о чем свидетельствует простота их строения (небольшое разнообразие клеток двуслойного тела, высокая способность к регенерации и пр.). Личинки кишечнорастворимых (планулы) на первых стадиях развития содержат внутри множество пищеварительных клеток и не имеют рта. Все это служит доказательством тому, что животные этого типа произошли от примитивных многоклеточных животных, тело которых состояло из двух типов клеток — двигательных со жгутиками и пищеварительных, способных образовывать ложноножки (рис. 54).

Рис. 54. Происхождение двуслойного животного

Значение кишечнорастворимых. Наиболее заметное значение в природе имеют морские кишечнорастворимые: ими питаются многие рыбы и другие животные; некоторые виды медуз, например цианея, служат приютом для мальков рыб; многие из них оказывают влияние на поддержание численности различных мелких морских животных.

Известковые скелеты некоторых колониальных коралловых полипов образуют в тропических морях рифы и



Первичное
много-
клеточное
животное



Первичное
кишечно-
растворимое
животное



Рис. 55. Коралловый остров

атоллы, коралловые острова, где обитают разнообразное морские животные (рис. 55). Из скелетов коралловых полипов, отмиравших в течение многих тысячелетий, образовались огромные толщи известняка, который используется в тропических приморских странах как строительный материал. Скелеты красного, черного и других благородных кораллов издавна используются для поделки различных украшений.

В Японии и Китае некоторых медуз, например аурелию и ропилему (рис. 40), употребляют в пищу. Имеются медузы, представляющие опасность для человека, например дальневосточная медуза-крестовичок. От ее яда у человека на коже появляются волдыри, немеют руки.



1 Каких кишечнополостных относят к классу сцифоидных? 2 Какие признаки характерны для этого класса? 3 По каким признакам одиночные и колониальные кораллы выделены в класс коралловых полипов?

4 Из чего состоят скелеты колониальных коралловых полипов? 5 От каких животных произошли кишечнополостные и как это можно доказать? 6 Каково значение кишечнополостных в природе и жизни человека?

ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ КИШЕЧНОПОЛОСТНЫХ



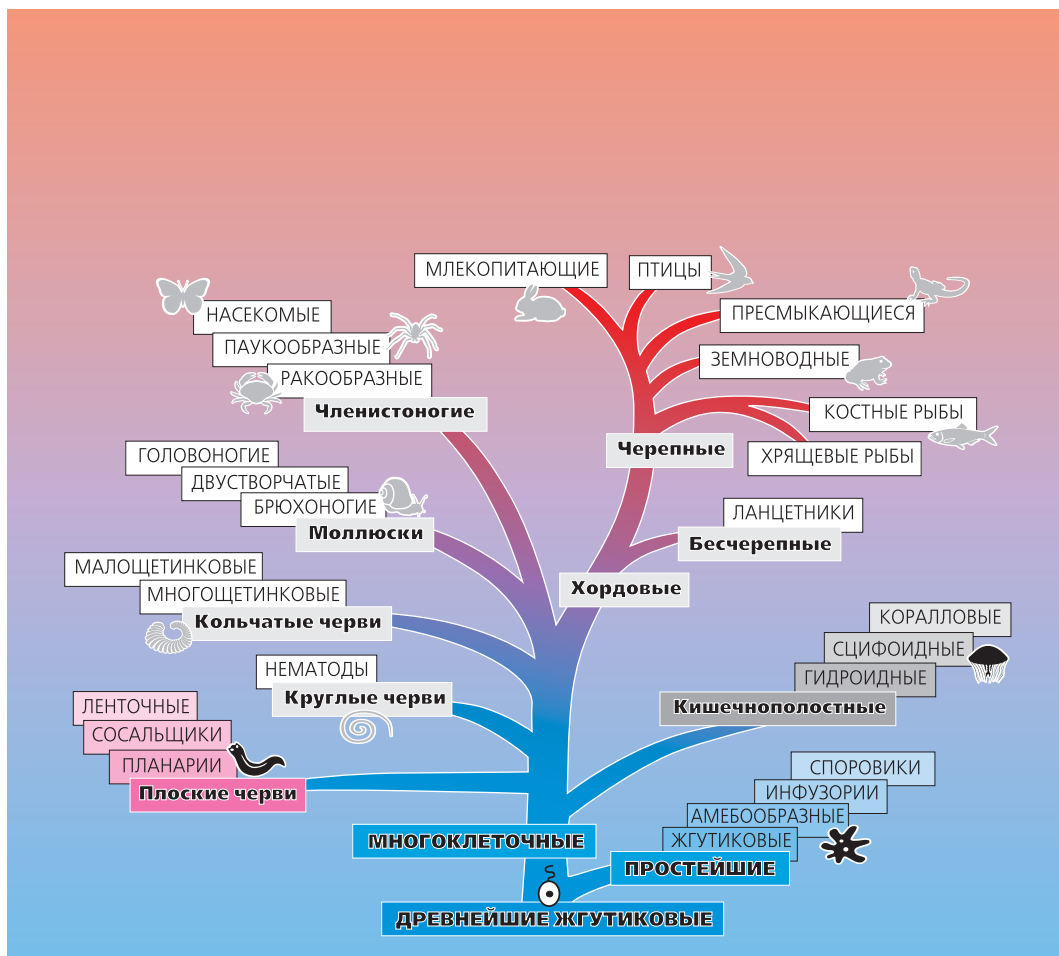
Класс	Характерные признаки класса	Представители



Впервые обнаружил гидр в природе двести с лишним лет назад швейцарский натуралист Абраам Трамбле. Проводя опыты над гидрами, он заметил, что они легко восстанавливают утраченные части. Когда он сделал продольный разрез передней части тела животного, то получил существо

с двумя «головами», напоминавшее чудовищное мифическое существо — девятиголовую Гидру. Поэтому открытых животных со стебельчатым телом Трамбле назвал гидрами. Это же название использовал в своих трудах великий шведский систематик Карл Линней.

ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ



Рассмотрите на рисунке с. 41 родословное дерево животных от простейших до кишечнополостных. В каком порядке на нем расположены изученные животные и почему?



Тип плоских червей объединяет животных, имеющих в основном плоское листовидное или лентовидное тело (рис. 56). У них хорошо различимы передний и задний концы тела, брюшная и спинная стороны, а правая и левая половины тела сходны зеркально. Развитие двусторонней симметрии тела связано с переходом многоклеточных животных к активному передвижению. При этом на переднем конце тела развились органы чувств, а рот оказался смещенным на брюшную сторону.

Плоские черви — трехслойные животные: их тело развивается не из двух, как у кишечнополостных, а из трех слоев клеток, или зародышевых листков (наружного, внутреннего и среднего), из которых формируются различные системы органов. У них нет полости тела, и все промежутки между органами заняты рыхло расположенными клетками — паренхимой.

Плоские черви живут в морях, пресных водоемах, во влажных местах суши. Многие из них ведут паразитический образ жизни. Известно более 12 тыс. видов плоских червей. Основные классы плоских червей — Планарии, Сосальщики и Ленточные черви.

Рис. 56. Представители плоских червей





9. КЛАСС РЕСНИЧНЫЕ ЧЕРВИ, ИЛИ ПЛАНАРИИ

Познакомьтесь по рисунку 56 с внешним строением свободноживущих плоских червей. Чем сходны они между собой и чем различаются?

Местообитания, строение и образ жизни. В заиленных местах озер, прудов и ручьев под камнями и какими-либо другими предметами живут небольшие (длиной около 1,5 см) плоские черви — белые планарии (рис. 56). Сквозь их молочно-розоватое тело просвечивает темный разветвленный кишечник. На переднем конце тела хорошо заметны два глазка.

Планарии ведут хищный образ жизни. Они нападают на мелких водных животных, «подминают» их под себя, подталкивают к глотке и проглатывают целиком или разрывают на части (рис. 57).

Передвигаются планарии благодаря согласованной работе многочисленных ресничек. Эти черви словно скользят по подводным предметам, реже плавают в толще воды. Им свойственно и мускульное движение. В пресных водоемах живут планарии и других видов: бурые и черные планарии, многоглазки (рис. 56).

Наиболее богат и разнообразен мир морских ресничных червей. Их крупное широкое листовидное тело имеет самую разнообразную окраску. Во влажной подстилке тропических лесов и на деревьях живут крупные сухопутные планарии, длина тела которых достигает 60 см (рис. 56).

Внутреннее строение ресничных червей. Тело ресничных червей снаружи покрыто слоем кожи из клеток с ресничками. Глубже находятся три слоя мышечных волокон (кольцевых, продольных и диагональных). Благодаря их сокращению и расслаблению червь удлиняется или укорачивается, приподнимает ту или иную часть тела. При сокращении спиннобрюшных мышечных волокон червь уплощается (рис. 58).

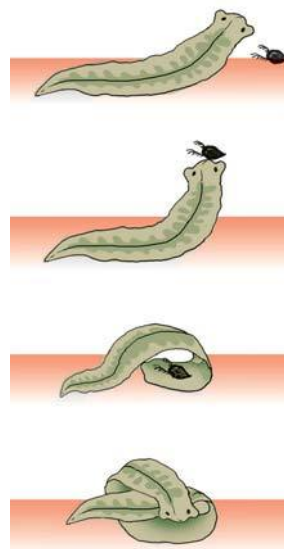


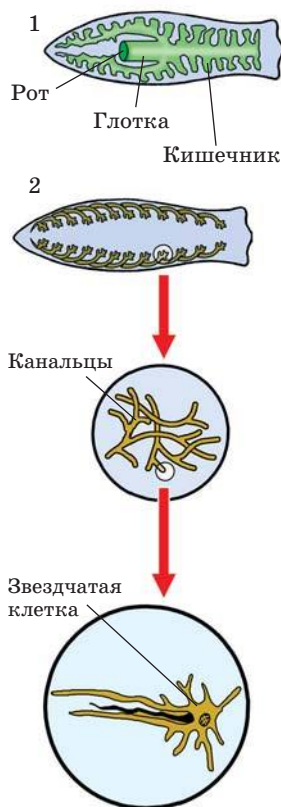
Рис. 57. Захват добычи планарией



Рис. 58. Внутреннее строение планарии

Рис. 59. Схемы пищеварительной и выделительной систем планарии:

1 — пищеварительная система; 2 — выделительная система



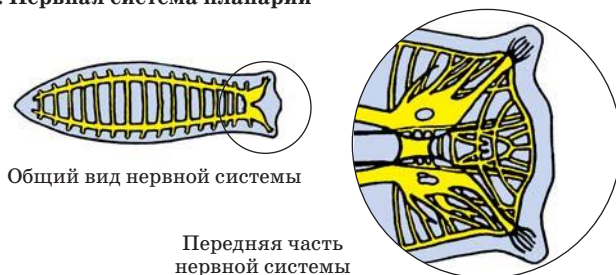
Под мышцами находятся рыхло расположенные клетки — *паренхима*, а в ней — внутренние органы: глотка, ветвистый кишечник со слепыми отростками и единственным ротовым отверстием, органы выделения и размножения, нервная система.

Пищеварение. Стенки кишечника состоят из одного слоя колбовидных клеток, способных захватывать частицы пищи и переваривать их. В кишечнике пища переваривается под влиянием веществ, выделяемых железистыми клетками стенок глотки и кишечника. Питательные вещества проникают затем во все остальные клетки тела, а непереваренные остатки пищи удаляются из кишечника через рот (рис. 59).

Дыхание. Дышат ресничные черви растворенным в воде кислородом, который поступает в организм через всю поверхность тела.

Выделение ненужных для организма веществ, образующихся в процессе жизнедеятельности, происходит при помощи выделительных канальцев, начинающихся крупными звездчатыми клетками (рис. 59). Каждая из

Рис. 60. Нервная система планарии





них снабжена пучком ресничек, которые, колеблясь, создают постоянный ток жидкости в канальцы. Мелкие канальцы впадают в продольные каналы, из которых через поры продукты выделения удаляются наружу.

► Такую выделительную систему, впервые появившуюся у свободноживущих плоских червей, называют *протонефридальной*. ◀

Нервная система ресничных червей образована скоплениями нервных клеток — парными головными узлами, отходящими от них и соединенными между собой нервными стволами, а также нервными ответвлениями. Окончания нервов подходят к органам чувств и другим частям тела (рис. 60).

У большинства ресничных червей имеются глаза (от одной пары до нескольких десятков), в коже — осязательные клетки, а у некоторых видов — небольшие парные щупальца на переднем конце тела.

Размножение ресничных червей. Плоские черви, как правило, гермафродиты: каждая особь имеет яичники и семенники (рис. 61). Пресноводные ресничные черви откладывают оплодотворенные яйца в коконы, образующиеся из застывающей слизи. Развившиеся из яиц маленькие черви разрывают стенки коконов и выходят наружу. У морских ресничных червей из оплодотворенных яиц выходят плавающие личинки, которые затем приобретают черты взрослых особей.

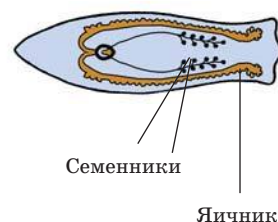


Рис. 61. Схема строения половой системы планарии



- ❶ Где в природе можно обнаружить свободноживущих плоских червей?
- ❷ Какие из них живут в пресных водоемах?
- ❸ Какое внешнее строение имеет белая планария и каков образ ее жизни?
- ❹ Почему тело пло-

ского червя образно можно назвать кожно-мускульным мешком? ❺ Какие системы органов имеются у свободноживущих плоских червей и какие функции они выполняют? ❻ Как происходит размножение ресничных червей?



Обследуйте местные пруды, заводи рек. Выясните, живут ли в них какие-либо планарии. Опишите отловленных планарий, прона-

блюдайте, как они передвигаются, захватывают пищу. После проведенных исследований возвратите червей в тот же водоем.

10. КЛАСС СОСАЛЬЩИКИ И КЛАСС ЛЕНТОЧНЫЕ ЧЕРВИ

Рассмотрите рисунок 62 и установите, чем отличаются от планарий плоские паразитические черви.

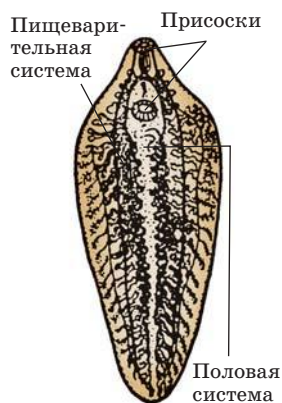


Рис. 62. Строение печеночного сосальщика

Местообитания, строение и жизнедеятельность сосальщиков. Сосальщики живут во внутренних органах тела животных и человека. Ресничного покрова у них нет.

Печеночный сосальщик живет в протоках печени коров, овец и коз. Этот червь имеет листовидную форму тела длиной около 3 см. Внутри протоков печени он удерживается при помощи брюшной и околоротовой присосок. Сосальщик питается кровью и клетками печени окончательного хозяина. Печеночный сосальщик, как и большинство других сосальщиков, имеет рот, глотку, двуветвистый кишечник и другие системы органов, свойственные и ресничным червям (рис. 62).

Размножение и развитие сосальщика. Оплодотворенные яйца, откладываемые печеночным сосальщиком, из кишечника окончательного хозяина попадают во внешнюю среду (рис. 63). Некоторые из них с дождевой или талой водой оказываются в пруду, реке. Здесь из яиц выходят личинки с ресничками, которые внедряются в тело

Рис. 63. Развитие печеночного сосальщика





пресноводной улитки — малого прудовика — промежуточного хозяина сосальщика. Паразитические личинки растут. В их теле образуются зародыши, дающие начало новому поколению личинок. Такое размножение личинок повторяется 2—3 раза. Личинки последнего поколения, имеющие присоски и хвост, покидают прудовика, прикрепляются к водным растениям и превращаются в цисты. Так из одного оплодотворенного яйца сосальщика при благоприятных условиях развивается около 160 цист. Весной коровы, овцы, козы поедают на заливных лугах сочную траву. При этом они могут проглотить цисты сосальщика и стать его окончательными хозяевами.

В кишечнике хозяина паразиты окончательно освобождаются от оболочек цисты, проникают в печень, где и живут во взрослом состоянии.

Местообитание, строение и образ жизни ленточных червей. К наиболее распространенным ленточным червям относятся бычий и свиной цепни, широкий лентец, эхинококк (рис. 64). Свиной и бычий цепни паразитируют в кишечнике человека, широкий лентец — в кишечнике человека и хищных млекопитающих, а эхинококк — в кишечнике собак и волков.

Тело свиного и бычьего цепней похоже на ленту и состоит из небольшой головки, короткой нерасчлененной шейки и большого числа члеников. Цепни достигают в длину 10 м и более (бычий цепень). На головке этих червей имеются присоски и крючочки (свиной цепень, эхинококк) или только присоски (бычий цепень). На головке широкого лентеца находятся две глубокие присасывательные бороздки.

Мышечная, нервная системы и органы чувств у ленточных червей развиты слабо.

Пищеварительная система у них исчезла: питательные вещества эти черви всасывают всей поверхностью тела из кишечника хозяина. Превращение сложных органических веществ в менее сложные с освобождением энергии происходит без участия кислорода (они живут в бескислородной среде). Наиболее развита у ленточных червей *гермафродитная половая система*, повторяющаяся в каждом членике.

Рис. 64. Ленточные черви:

- 1 — свиной цепень;
2 — бычий цепень;
3 — эхинококк





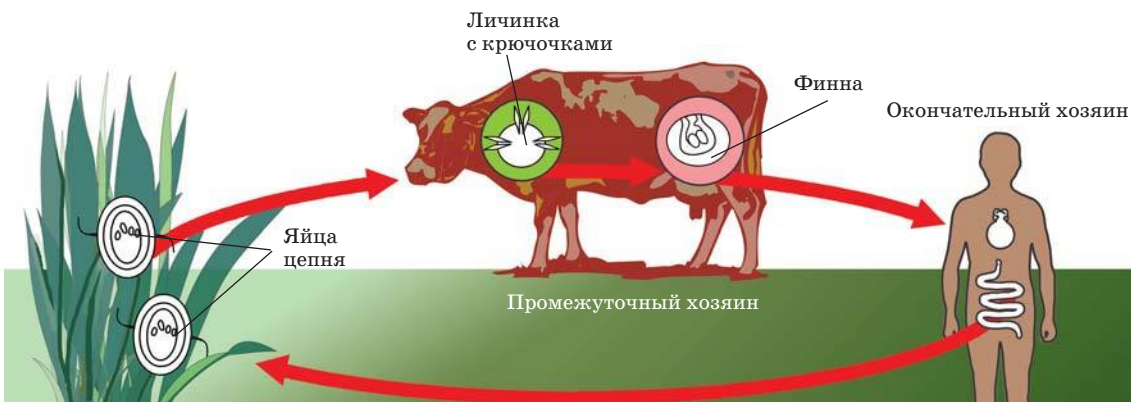
Рис. 65. Развитие широкого лентеца

Размножение и развитие ленточных червей. У бычьего цепня последние членики, туго набитые яйцами с развивающимися зародышами, отделяются и с фекалиями хозяина или самостоятельно (благодаря сокращению мышц) выходят наружу. Каждый сутки во внешнюю среду из тела больного человека выходят до 28 члеников, в каждом из которых находится до 175 000 яиц. Вместе с травой яйца могут проглотить коровы (промежуточный хозяин). В их желудке оболочки яиц растворяются. Вышедшие из них шестикрючные личинки проникают в кровеносные сосуды и с током крови попадают в мышцы. В мышцах личинка превращается в *финну* — личиночную стадию, имеющую вид пузырька величиной с горошину (рис. 66). При употреблении недостаточно прожаренного или проваренного финнозного мяса в желудке человека из финны выворачивается головка, а сам пузырек переваривается. Из желудка цепень попадает в кишечник, присасывается к его стенке, и от его шейки отрастают членики. Взрослый червь живет в организме человека до 15 лет.

Подобно бычьему цепню, происходит и развитие свиного цепня, хозяином которого (как окончательным, так и промежуточным) может стать человек.

► Развитие широкого лентеца связано со сменой двух промежуточных хозяев (рис. 65). Вышедших из яиц

Рис. 66. Развитие бычьего цепня





личинок проглатывают рачки — циклопы, а подросших личинок вместе с их хозяевами проглатывают рыбы. Заражение человека происходит при употреблении сырой или непрожаренной финнозной рыбы. ◀

Овцы, коровы, домашние свиньи, дикие кабаны и даже человек бывают промежуточными хозяевами цепня эхинококка, живущего во взрослом состоянии в кишечнике собак, волков, шакалов, кошек (рис. 67).

▶ *Эхинококк* — мелкий червь (длиной до 6 мм) (рис. 64). Однако его пузырчатая стадия (разновидность финны), развивающаяся в печени, легких, мышцах, костях промежуточных хозяев, достигает величины головы ребенка. В пузыре развивается большое число вторичных и даже третичных пузырей с головками внутри (рис. 68). Заражение окончательных хозяев происходит при поедании мяса с эхинококковыми пузырями. Промежуточные хозяева заражаются эхинококком при употреблении пищи, загрязненной яйцами паразита, которые попадают во внешнюю среду из кишечника больных собак, шакалов и волков. ◀

Способность ленточных червей откладывать огромное число яиц, размножение на личиночных стадиях развития, смена хозяев обеспечили плоским паразитическим червям не только сохранение в природе, но и широкое распространение.



Рис. 68. Пузырь эхинококка

Рис. 67. Развитие эхинококка

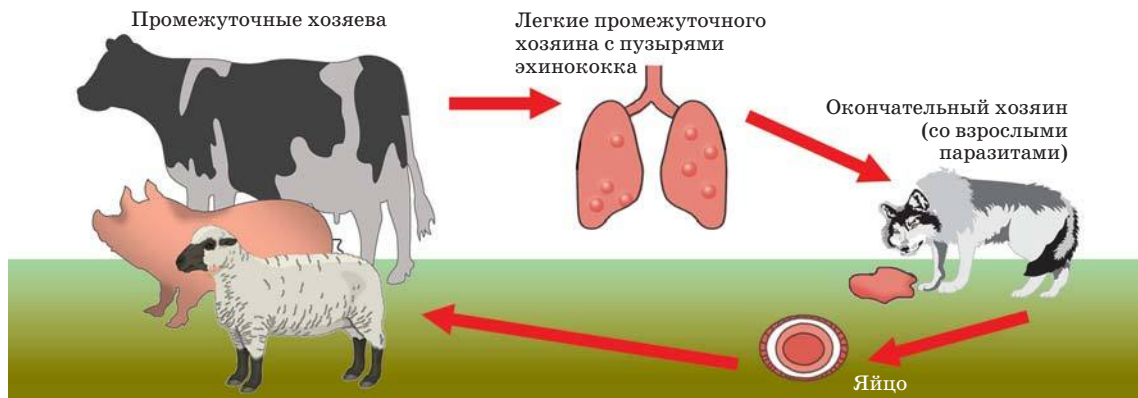




Рис. 69. Происхождение плоских червей

Происхождение плоских червей. Предполагается, что плоские черви произошли от древних многоклеточных животных, тело которых состояло из наружных жгутиковых клеток и внутренних амебоидных (рис. 69).

Доказательством того, что ресничные черви могли произойти от первичных многоклеточных, является примитивное строение бескишечных планарий.

От ресничных червей произошли паразитические черви, личиночные стадии развития которых похожи на планарий: покрыты ресничками, а некоторые из них имеют даже глазки.



- 1 Чем сходен по строению печеночный сосальщик с планарией и чем отличается от нее? 2 Каков образ жизни печеночного сосальщика? 3 Как происходят размножение и развитие печеночного сосальщика? 4 Каковы особенности строения ленточных червей? 5 В каких органах человека и животных они паразитируют? 6 Каковы особенности размножения и развития бычьего

цепня? 7 Для каких из изученных плоских червей человек может быть основным хозяином, а для каких — промежуточным? 8 От каких древних животных произошли плоские черви и какие доказательства подтверждают это? 9 Какие основные классы входят в состав типа плоских червей? 10 Какой из этих классов более древний? Ответ обоснуйте.

ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ



Основные классы	Признаки класса	Представители



Найдите на схеме развития животного мира (с. 41) расположение типа

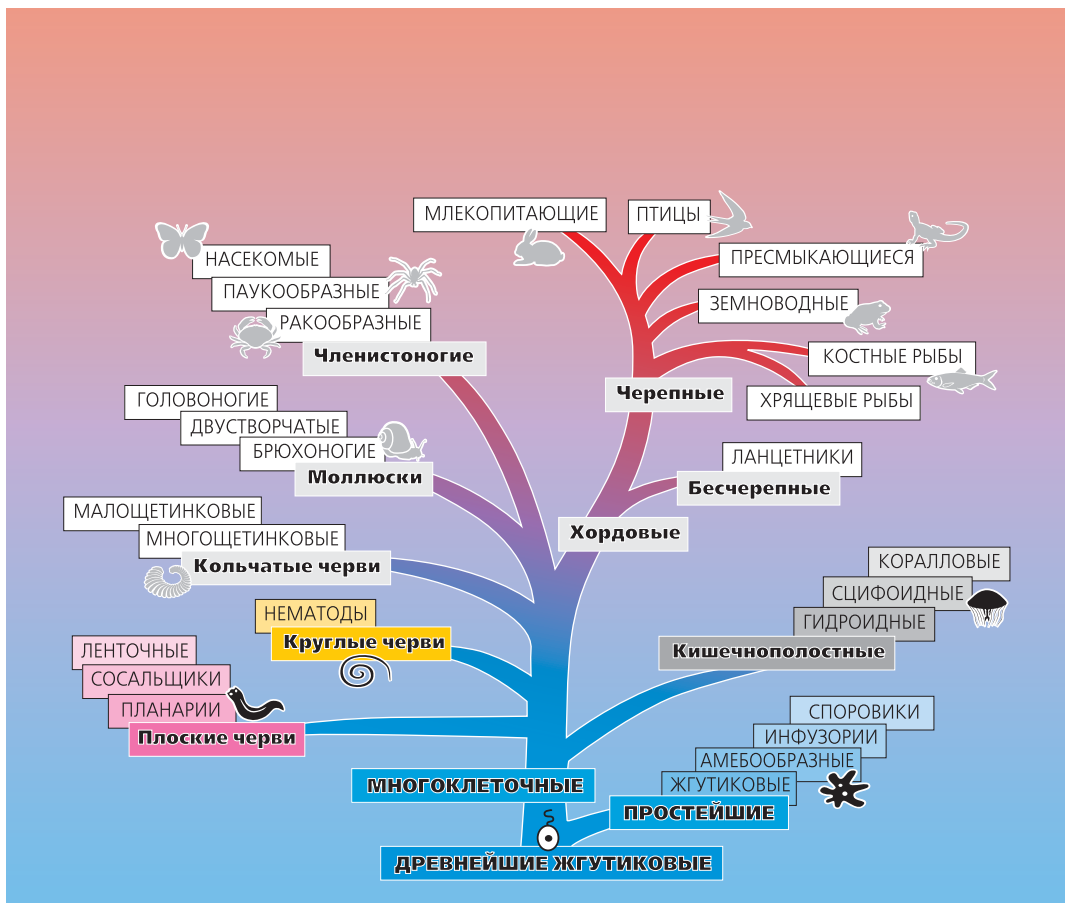
плоских червей и сравните его с типом кишечнополостных.



Российский ученый академик Константин Иванович Скрябин (1878—1972) открыл свыше 200 видов червей-паразитов — гельминтов. Под его руководством были

выпущены многотомные труды о гельминтах. К.И. Скрябин явился основоположником науки о паразитических червях — гельминтологии.

ТИП КРУГЛЫЕ, или ПЕРВИЧНОПОЛОСТНЫЕ, ЧЕРВИ



Познакомьтесь по рисункам 70, 71, 73 с представителями круглых червей. Чем они по внешнему строению отличаются от плоских червей?

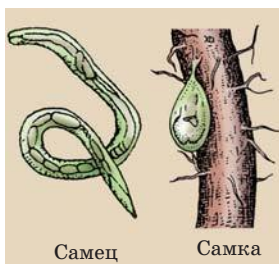
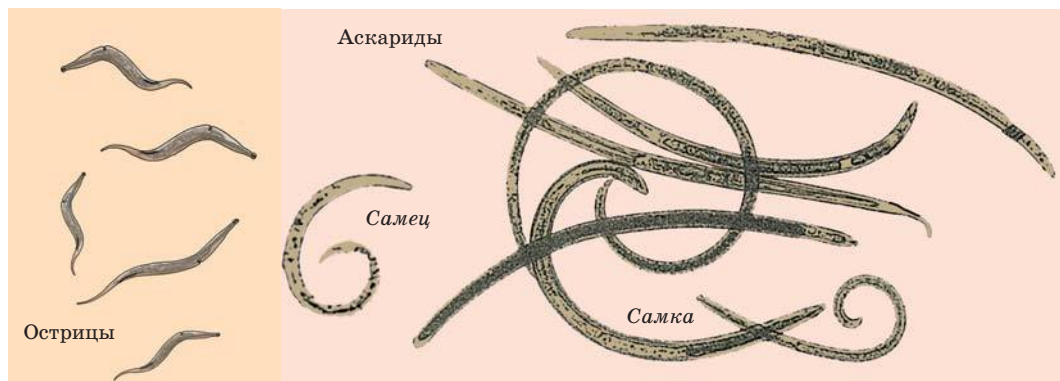


Рис. 70. Свекловичная нематода

Тело круглых червей нечленистое, обычно длинное, округлое в поперечном сечении (рис. 70, 71, 73). В отличие от плоских червей, у круглых появилась *первичная полость тела*, образовавшаяся в результате разрушения клеток паренхимы между стенкой тела и внутренними органами и содержащая полостную жидкость (рис. 75). Мускулатура круглых червей обычно состоит из одного слоя продольных волокон. Поэтому их тело может лишь изгибаться. Кишечник круглых червей, имеющий вид трубки, начинается *ротовым* и заканчивается *анальным* (заднепроходным) отверстиями (рис. 72).

Круглые черви населяют моря, пресные водоемы, почву. Многие из них — вредители растений и паразиты животных и человека. В типе насчитывается около 70–80 тыс. видов. Самый крупный класс в типе круглых червей — Нематоды (от греч. «немас» — нить).

Рис. 71. Паразитические круглые черви





11.

КЛАСС НЕМАТОДЫ.

БОРЬБА

С ЧЕРВЯМИ-ПАРАЗИТАМИ

• Определите по рисункам 70, 74, каков внешний облик и образ жизни нематод.

• Проследите по рисунку 76 цикл развития человеческой аскариды.

Свободноживущие нематоды. В почве и тканях растений можно обнаружить мелких (длиной около 1,5 мм), почти прозрачных круглых червей. Наиболее часто из них встречаются луковая нематода, живущая на корнях лука, чеснока, фасоли; стеблевая картофельная нематода — в побегах картофеля; земляничная нематода — в побегах и плодах земляники (рис. 70, 73).

У растительноядных нематод имеется колющий ротовой аппарат. Они прокалывают ткани растений и вводят в них вещества, которые растворяют содержимое растительных клеток, а затем всасывают пищу при помощи глотки, мускулистые стенки которой действуют, как насос. Пища переваривается в кишечнике. Питательные вещества поступают из него в другие органы и ткани, а остатки непереваренной пищи удаляются через анальное отверстие. Растения, пораженные нематодами, обычно желтеют и погибают.

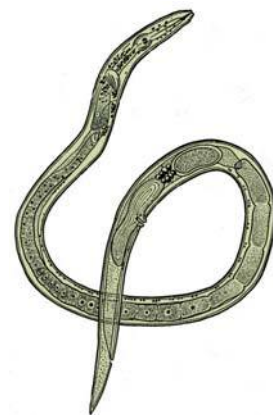


Рис. 73. Луковая нематода

Рис. 72. Внутреннее строение аскариды

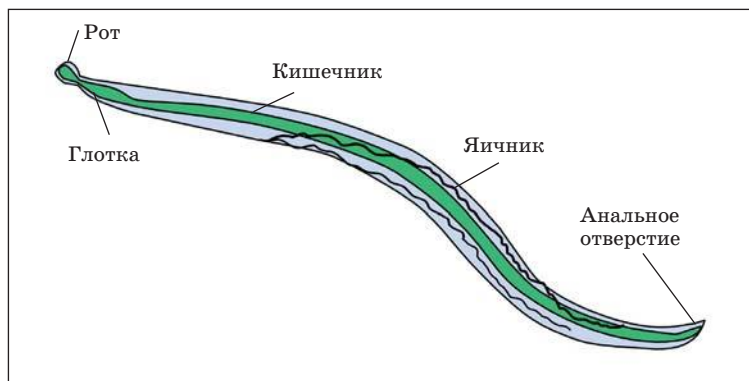




Рис. 74. Личинки трихинеллы

Многие нематоды, живущие в почве и питающиеся различными растительными остатками, играют значительную роль в почвообразовании.

Нематоды — паразиты животных и человека. Из нематод-паразитов наиболее известны разные *аскариды* (человеческая, лошадиная, свиная), *трихинеллы*, *ришты* (рис. 71, 74, 77).

Аскариды паразитируют в тонкой кишке своего хозяина. Тело самки человеческой аскариды достигает в длину 40 см, а самца — 20 см. Оно покрыто снаружи толстой оболочкой — кутикулой, препятствующей действию на аскарид пищеварительных соков хозяина (см. рис. 75). Питается аскарида полупереваренной пищей. Самка откладывает яйца (около 200 в сутки), которые выводятся с фекалиями человека во внешнюю среду. При доступе кислорода и необходимой влажности в каждом яйце развивается подвижная личинка. Человек заражается яйцами аскарид при употреблении немытых овощей, воды из загрязненных водоемов, а также пищи, доступной для посещения мух.

Рис. 75. Поперечный срез тела аскариды

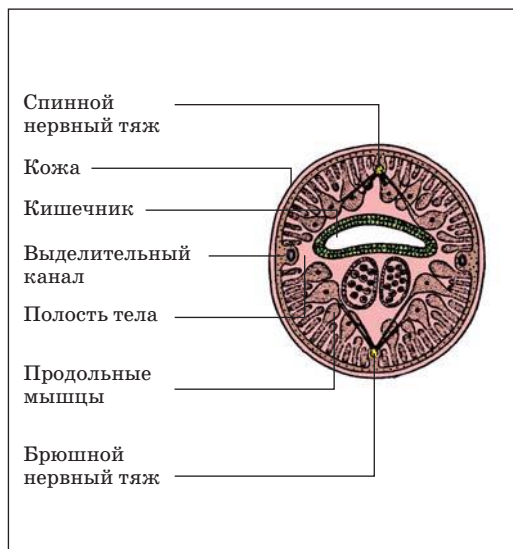
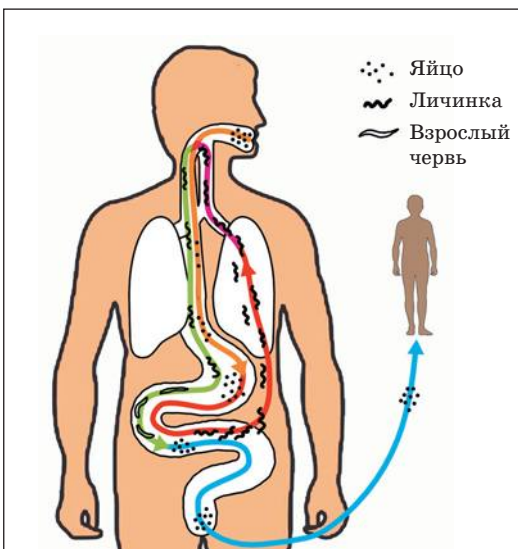


Рис. 76. Развитие аскариды (схема)





В кишечнике хозяина выходящие из яиц микроскопические личинки внедряются в кровеносные сосуды и с током крови попадают в печень, сердце и легкие. Подросшие личинки из легких по дыхательным путям попадают в рот и проглатываются. Оказавшись снова в кишечнике, они превращаются во взрослых аскарид, и цикл развития этих паразитов повторяется (рис. 76).

Вред аскарид заключается не столько в том, что они питаются полупереваренной пищей хозяина, сколько в том, что они отравляют его своими выделениями, вызывают образование язв на стенках кишечника, а при большом их количестве — непроходимость кишечника.

В задней кишке человека и животных паразитируют более мелкие круглые черви — *острицы* (рис. 71). Длина тела человеческой острицы около 1 см, лошадиной — до 18 см. Острицы откладывают яйца на кожу хозяина около его анального отверстия. При несоблюдении правил гигиены яйца остриц могут быть проглочены человеком. Так происходит его самозаражение.

► Взрослые *трихинеллы* (длина самок около 4 мм) живут в просвете тонкого кишечника. Они внедряются в его стенки и рожают там микроскопических личинок, которые с током крови попадают в мышцы. Здесь личинки растут, скручиваются спирально, образуют вокруг себя капсулу и переходят в покоящееся состояние (рис. 74). В таком виде они сохраняют свою жизнеспособность свыше года (иногда до нескольких десятков лет). Человек заражается трихинеллами при употреблении недостаточно прожаренного или проваренного мяса животных, особенно свиней, которые могут заразиться трихинеллами при поедании мелких млекопитающих, например крыс.

В тропиках, субтропиках и в некоторых местах Средней Азии встречается червь ришта (рис. 77). Во взрослом состоянии ришта обычно живет в подкожной жировой клетчатке ног человека. Самка рождает множество личинок, которые через разрывы изъязвленной кожи при мытье ног больным человеком попадают в воду. Здесь их заглатывают рачки-циклопы. Человек становится основным хозяином при употреблении сырой



Рис. 77. Ришта, наматываемая на палочку и извлеченная из тела больного

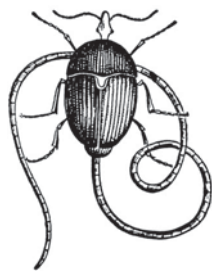


Рис. 78. Волосатик, выползающий из тела погибшего жука

воды с циклопами, зараженными личинками ришты. Длина тела самки ришты до 1,5 м, а толщина — около 1 мм. Извлечь такого червя из кожи довольно трудно. К круглым червям относятся волосатики — паразиты насекомых (рис. 78). ◀

Борьба с червями-паразитами. В нашей стране проводится большая работа по борьбе с гельминтами — червями-паразитами. Успехи гельминтологии связаны с трудами крупнейшего ученого К.И. Скрябина. Под его руководством было проведено около 200 экспедиций по выявлению очагов распространения червей-паразитов в различных районах страны, изучению способов сокращения их численности. Большое значение при этом придавалось организации санитарного контроля за питьевой водой, проверке мяса на бойнях, выявлению и лечению зараженных гельминтами людей и домашних животных.



❶ Чем круглые черви отличаются от плоских червей? ❷ Каково значение свободноживущих круглых червей в природе и жизни человека? ❸ Какими круглыми паразитическими червями

заражается человек и как можно предостеречь себя от заражения ими? ❹ Каков цикл развития человеческой аскариды? ❺ Каковы основные меры борьбы с гельминтами?

КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ-ПАРАЗИТЫ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА



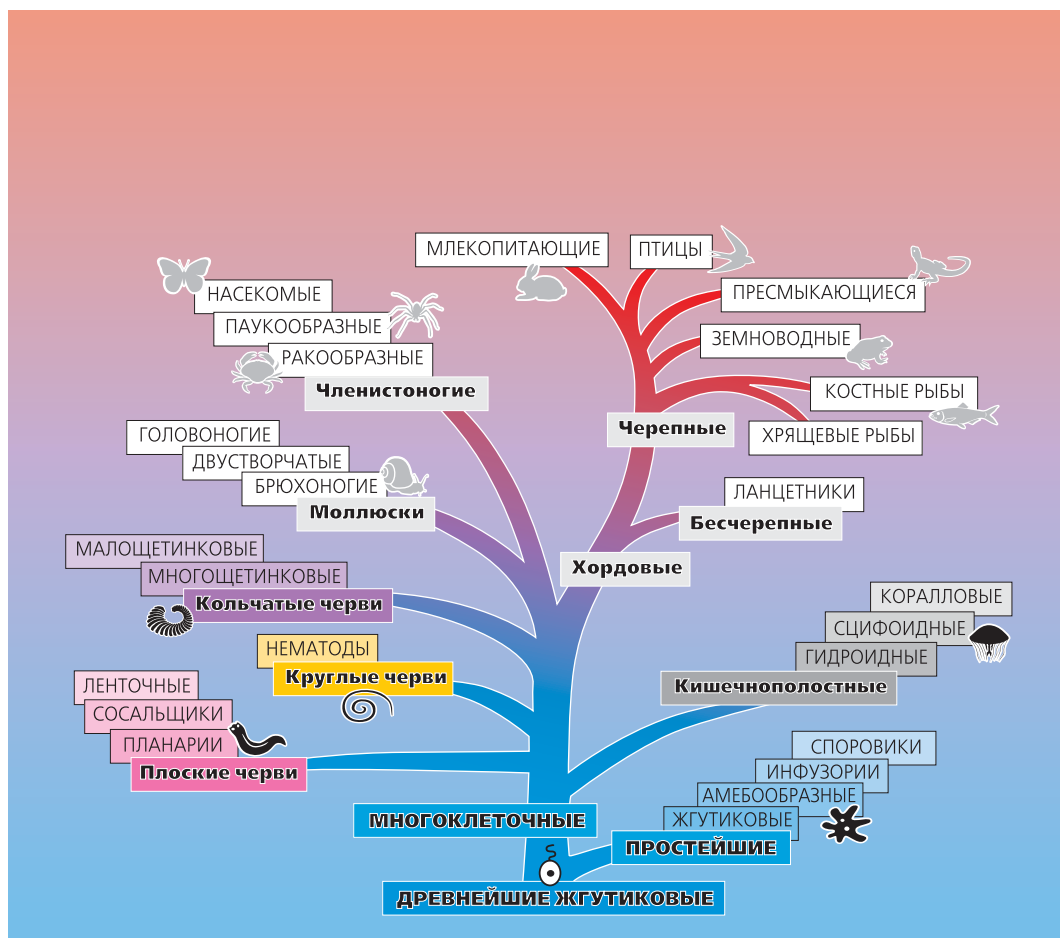
Представитель	Место паразитирования	Причиняемый вред



В пресных водоемах живут круглые черви, получившие в народе название конский волос. Это волосатики, достигающие в длину 50–160 см. Они не едят, а живут, расходуя те питательные вещества, которые на-

копили, будучи личинками. У волосатиков некоторых видов нет ни рта, ни передней кишки. Личинки волосатиков паразитируют в теле водных насекомых (рис. 78). В кожу человека волосатики не внедряются.

ТИП КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ



Выясните по рисунку 79, чем кольчатые черви отличаются по внешнему строению от плоских и круглых червей. Какие среды жизни населяют кольчатые черви?



Серпула



Афродита



Спирографис

Кольчатые черви (рис. 79) имеют длинное тело, состоящее из кольцевидных члеников (сегментов). Наружному расчленению соответствует внутренняя сегментация. Имеющаяся у этих червей полость тела, в отличие от полости круглых червей, выстлана слоем покровных клеток и называется вторичной. В каждом сегменте находятся два участка этой полости, которые смыкаются над кишкой и под ней. Кольчатые черви имеют кровеносную систему, а некоторые и дыхательную. По сравнению с другими червями, у них произошло усложнение мышечной, пищеварительной, нервной систем и органов чувств.

Живут кольчатые черви в морях, пресных водоемах, почве. Некоторые из них ведут паразитический образ жизни. Тип включает 9 тыс. видов кольчатых червей. Основные классы этого типа: Малощетинковые черви и Многощетинковые черви.

Рис. 79. Разнообразие кольчатых червей





12. КЛАСС МАЛОЩЕТИНКОВЫЕ ЧЕРВИ

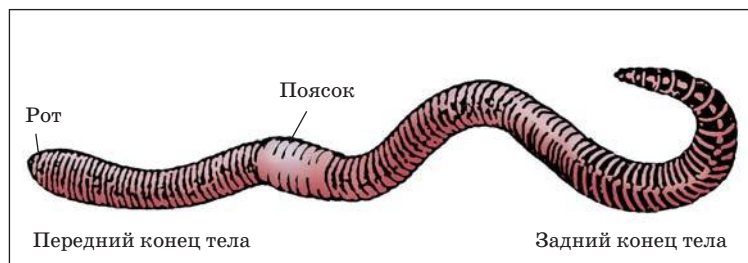
Рассмотрите на рисунке 80 дождевого червя. Чем он отличается по внешнему виду от плоских и круглых червей?

Местообитания, внешнее строение и образ жизни малощетиноквых червей. В почве живут длинные (до 15 см) красноватые дождевые черви (рис. 80). На поверхность они выползают в сумерки и ночью, а после сильного дождя — и днем (отсюда их название).

Дождевой червь питается перегнивающими растительными остатками, травинками, опавшими листьями. Пищу он захватывает ртом, находящимся на переднем конце тела (с брюшной стороны). На заднем конце тела находится анальное отверстие.

Передвигается червь благодаря попеременному сокращению и расслаблению кольцевых и продольных мышц (при сокращении кольцевых мышц тело червя становится длиннее и тоньше, а при сокращении продольных мышц — короче и толще). Опорное значение при движении и прокладывании ходов в почве имеют щетинки, расположенные по четыре пары по бокам члеников червя и направленные назад. Передвигаясь в рыхлой почве, червь передним концом тела раздвигает ее частицы, а в плотной почве «проедает» себе дорогу — пропускает почву через кишечник. С насту-

Рис. 80. Внешнее строение дождевого (пашенного) червя



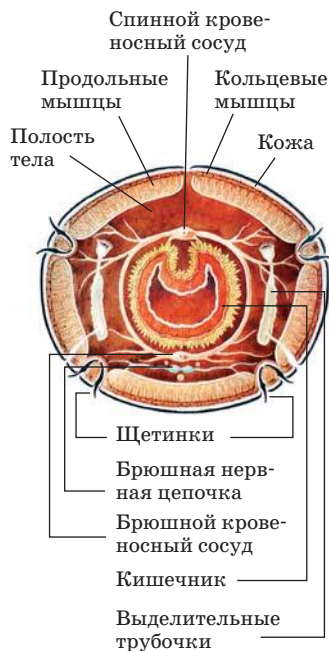
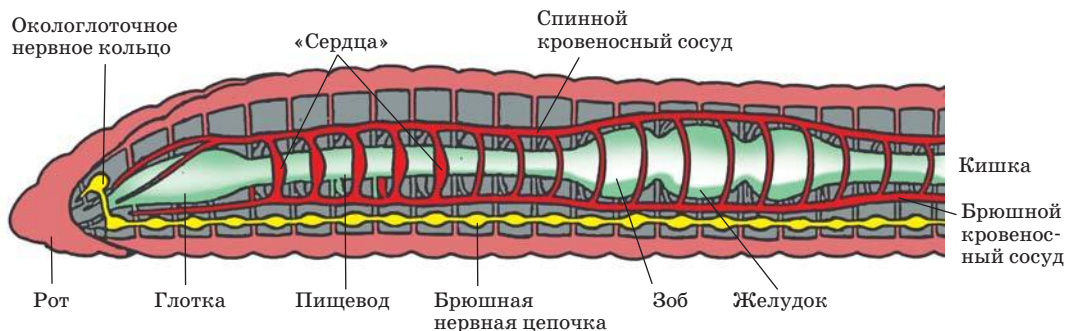


Рис. 81. Поперечный срез тела дождевого червя

Рис. 82. Продольный разрез тела дождевого червя (схема)



плением засухи или холодов дождевые черви уходят глубоко в почву.

На дне пресных водоемов плотные поселения образуют нитевидные черви — *трубочники* (см. рис. 79). Передняя часть их тела (2/3 длины) обычно находится в трубочке из слизи и частиц грунта. Задняя часть тела свободна и совершает «дыхательные» движения. Трубочники питаются органическими остатками и очищают воду от загрязнения.

Особенности внутреннего строения и жизнедеятельности малощетинковых червей. Кожа кольчатых червей состоит из одного слоя покровных клеток. Среди них имеются клетки, выделяющие слизь. Под кожей располагаются кольцевые и продольные мышцы (рис. 81).

В полости тела, выстланной слоем покровных клеток и заполненной полостной жидкостью, находятся органы выделения и размножения. Пищеварительная и кровеносная системы проходят вдоль всего тела червя (рис. 82).

Пищеварительная система малощетинковых кольчатых червей состоит из ротовой полости, глотки, пищевода (у некоторых образует расширение — зоб), желудка (у ряда групп), средней и задней кишок (рис. 82). Переваривание пищи происходит в средней кишке. Питательные вещества поступают через стенки кишки в кровеносные сосуды. Непереваренные остатки пищи удаляются наружу через анальное отверстие.

Органы дыхания у малощетинковых червей обычно отсутствуют. Кислород в их организм поступает через кожу, пронизанную кровеносными сосудами.



Кровеносная система кольчатых червей образована спинным и брюшным *кровеносными сосудами*, соединенными между собой кольцевыми сосудами (рис. 82). От этих сосудов отходят мелкие кровеносные сосуды. Они ветвятся и превращаются в тончайшие *капилляры*, образующие густую сеть в коже и во внутренних органах. Имеющаяся в них *кровь* (обычно красного цвета) движется в основном благодаря сокращению и расслаблению стенок *кольцевых сосудов* передней части тела, выполняющих роль «сердец». Кровь переносит ко всем органам тела поступающие в нее питательные вещества и кислород, а также освобождает органы от ненужных продуктов обмена веществ.

Кровеносная система кольчатых червей *замкнутая*: кровь циркулирует по кровеносным сосудам и не выходит за их пределы.

Выделение ненужных для организма веществ (продуктов обмена) происходит с помощью выделительных трубочек (метанефридий), начинающихся воронками с ресничками (по паре в каждом членике). Наружу трубочки открываются на брюшной стороне следующего членика.

Нервная система кольчатых червей состоит из парных надглоточных и подглоточных нервных узлов (ганглиев), соединенных нервными тяжами в *окологлоточное кольцо*, и узлов брюшной нервной цепочки (в каждом членике червя находится парный нервный узел). От нервных узлов ко всем органам тела отходят *нервы* (рис. 82, 83).

Свет и другие раздражители действуют на чувствительные клетки кожи. Возникшее в них возбуждение передается по нервным волокнам в ближайший нервный узел, а затем по другим нервным волокнам — к мышцам и вызывает их сокращение. Так осуществляется тот или иной рефлекс.

Размножение. Малощетинковые кольчатые черви — гермафродиты. Дождевые черви перед откладкой яиц попарно сближаются и обмениваются семенной жидкостью со сперматозоидами, которая поступает в их семяприемники. При созревании яйцеклеток *поясок* (утолщение нескольких сегментов передней трети тела)

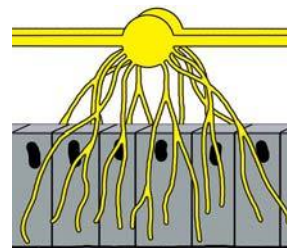


Рис. 83. Нервный узел в членике червя

Рис. 84. Размножение дождевого червя



Образующийся кокон



Кокон с яйцами



Выход червей из кокона

выделяет вязкую жидкость, которая образует муфточку. Сокращениями тела червя муфточка сдвигается к переднему концу тела. Когда муфточка проходит по сегментам, на которых открываются отверстия яйцеводов и семяприемников, в нее попадают яйца и жидкость с «чужими» сперматозоидами. Затем муфточка соскальзывает с тела червя и превращается в кокон с оплодотворенными яйцами. В коконе из яиц выходят маленькие черви (рис. 84).

Регенерация. Восстановление утраченных частей тела у кольчатых червей происходит труднее, чем у плоских червей. Дождевой червь, например, довольно легко может восстановить утраченную заднюю часть тела, но гораздо труднее — переднюю.



1 В каких средах жизни обитают малощетинковые кольчатые черви?

2 Чем по внешнему строению кольчатые черви отличаются от свободноживущих плоских и круглых червей?

3 Чем полость тела кольчатых червей отличается от полости тела круглых червей? **4** Какие системы внутренних

органов имеются у кольчатых червей?

5 Какое строение имеет кровеносная система кольчатых червей и каковы ее функции? **6** Каковы особенности строения нервной системы кольчатых червей? **7** Как размножаются дождевые черви? **8** Какое значение в их размножении имеет поясок?



• Проведите наблюдения над дождевым червем, заранее помещенным в садок. Поместите червя на стекло и установите длину и толщину его тела. Выясните, чем отличается передняя часть тела червя от задней, а спинная — от брюшной. Найдите поясок и подсчитайте, из скольких члеников он состоит. Понаблюдайте за червем, ползающим по бумаге (прислушайтесь, не шуршит ли он щетинками), а потом по стеклу, смоченному водой. Посмотрите, как червь будет передвигаться теперь. Рассмотрите с помо-

щью лупы щетинки червя. Поднесите к переднему концу тела червя кусочек лука, дотроньтесь до него кончиком карандаша. Какие выводы можно сделать из проведенных наблюдений? Опишите результаты наблюдений.

• Проведите внеурочные наблюдения за перемешиванием дождевыми червями слоев почвы и песка. Сделайте для этого узкостенный садок, заполните его почвой и песком, а затем пустите на его поверхность 2–3 дождевых червя. Через какое время слой песка и почвы будут перемешаны?



13.

КЛАСС МНОГОЩЕТИНКОВЫЕ ЧЕРВИ.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ КОЛЬЧАТЫХ ЧЕРВЕЙ

Познакомьтесь по рисунку 85 с представителями многощетинковых кольчатых червей. Выясните, чем они отличаются по строению от малощетинковых червей.

Местообитания, строение и образ жизни многощетинковых червей. Класс многощетинковых червей самый многочисленный среди кольчатых (5 тыс. видов). Это в основном морские свободноживущие черви (рис. 85). Во всех морях мира обычны различные виды нереид. Они живут в норках, вырытых ими в иле или песке. К поверхности воды поднимаются в период размножения.

Тело нереид чаще всего имеет красноватую или зеленую окраску, отливающую всеми цветами радуги. На передних члениках тела, заметно отличающихся от других и образующих голову, имеются рот, щупики и щупальца (органы осязания), две пары глазков и две обонятельные ямки позади них (органы обоняния) (рис. 86).

По бокам тела нереид на сегментах находятся короткие, мускулистые парные лопастевидные выросты — *параподии* с пучками щетинок. Это конечности нереид, при помощи которых они ползают по морскому дну в поисках пищи (мелких морских животных, водорослей) и зарываются в грунт (рис. 86, 88).

Широкое распространение в морях имеют пескожилы, морские мыши, или афродиты (рис. 79), и многие другие многощетинковые черви.

► Пескожилы делают в илистом дне U-образные норки (рис. 88). Они пропускают через кишечник песок и переваривают имеющиеся в нем органические остатки. При этом около одного отверстия норки из выбрасываемого червем песка образуется холмик, а около другого отверстия вследствие поступления песка в норку — вороночка.

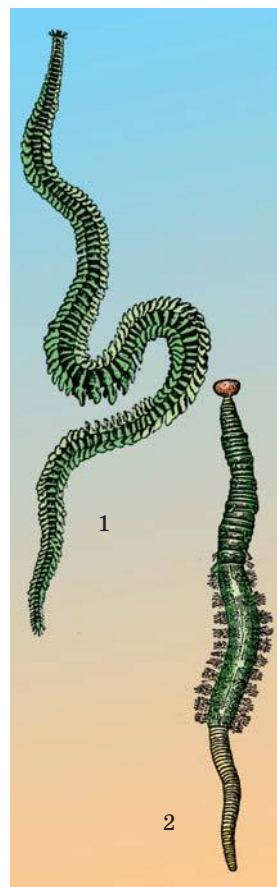


Рис. 85. Нереида (1) и пескожил (2)

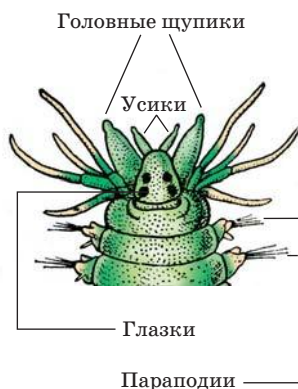


Рис. 86. Передний конец тела нереиды

Афродиты ведут ползающий образ жизни. Они подбирают со дна различных мелких животных, живущих в илистом песке. Некоторые морские черви не передвигаются. Они сидят в «домиках», построенных из различного материала, склеенного выделениями кожи. На переднем конце их тела имеется султан щупалец, при помощи которого они отфильтровывают из воды различные пищевые частицы. ◀

Внутреннее строение многощетинковых червей в основном такое же, как и малощетинковых червей (рис. 89).

Нереиды — раздельнополые морские животные. Оплодотворение яиц происходит в воде. Из яиц выходят свободноплавающие личинки (трохофоры), которые со временем приобретают облик взрослых червей (рис. 87).

Происхождение кольчатых червей. Предки современных кольчатых червей произошли от древних свободноживущих плоских червей. Доказательством этому служит, например, сходство личинок морских многощетинковых червей с планариями. У них имеются реснички, глаза, органы выделения (ветвящиеся каналы, начинающиеся звездчатыми клетками с ресничным пламенем). Нервная система личинок многощетинковых кольчатых червей сходна с нервной системой планарий.

Рис. 87. Личинка нереиды и ее превращение в червя

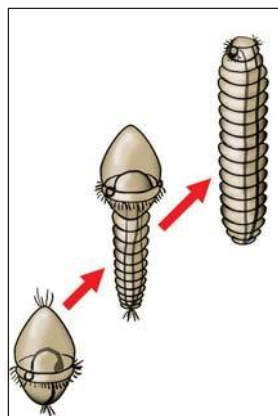
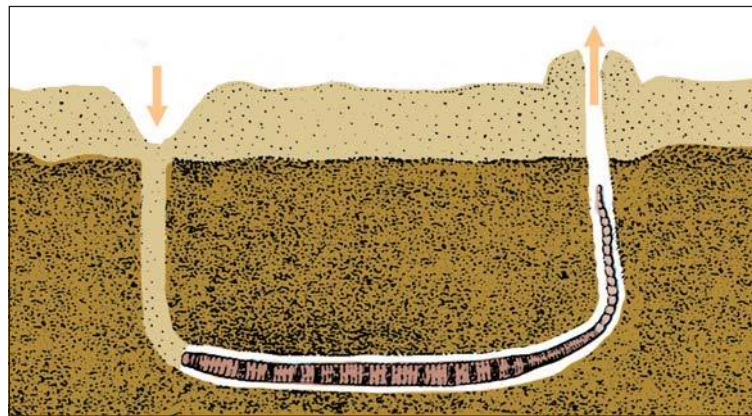


Рис. 88. Пескожил в норке





Малощетинковые черви произошли от древних многощетинковых. Некоторое упрощение в их строении связано с приспособлением к жизни в почве.

► От древних малощетинковых червей произошли и пиявки (рис. 90), у которых при переходе к плавающему образу жизни исчезли щетинки и развились приспособления к сосанию крови у позвоночных животных. В пресных водоемах часто встречаются большая и малая ложноконские пиявки, которые нападают на лягушек. В южных областях России встречается медицинская пиявка, способная прокусывать кожу коров, лошадей и человека. ◀

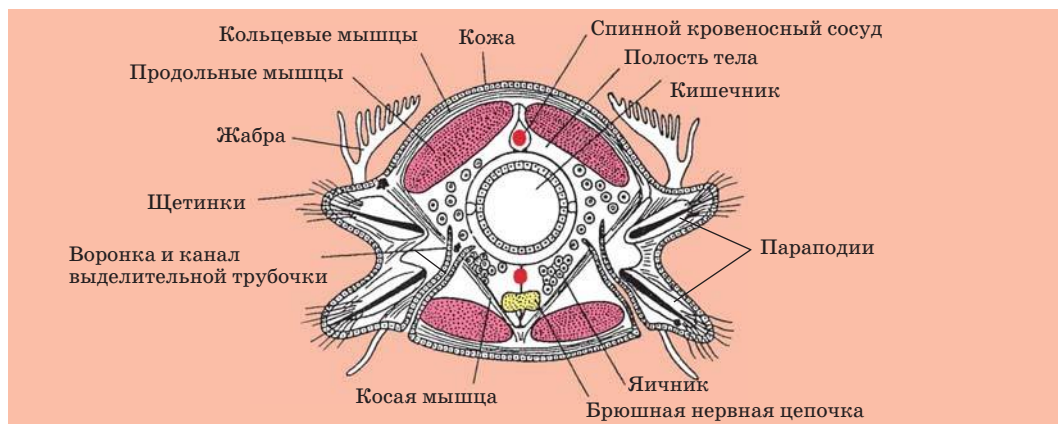


Рис. 90. Пиявка

Значение кольчатых червей. Многие кольчатые черви имеют большое значение как составные звенья цепей питания. Нереиды и другие морские черви — основная пища многих рыб, крабов и других обитателей морей; пресноводными червями-трубочниками питаются карпы, караси, многие другие рыбы и беспозвоночные; дождевые черви — основная пища кротов, ежей, жаб, скворцов и других наземных животных.

Дождевые и некоторые другие кольчатые черви, обитающие в почве, поедают различные растительные остатки и этим способствуют обогащению почвы перегноем. Прodelываемые червями норки заполняются воздухом, необходимым для дыхания корней растений и обитаю-

Рис. 89. Схема поперечного среза тела нереиды



щих в земле различных организмов-почвообразователей. На одном гектаре пашни обитает около 4,5 млн дождевых червей, которые ежедневно пропускают через себя около 250 кг почвы.

Велика роль кольчатых червей в биологической очистке водоемов. Питаясь илом, различными взвесями, они освобождают воду от избытка органических остатков.



- 1 Чем по внешнему строению многощетинковые кольчатые черви отличаются от малощетинковых? 2 Малощетинковые или многощетинковые черви имеют более сложное строение. В чем оно проявляется? 3 Каковы различия в размножении и развитии дождевых червей

- и нереид? 4 Какой из изученных классов кольчатых червей считают более древним по происхождению? Ответ обоснуйте. 5 От каких животных произошли кольчатые черви и как это можно доказать? 6 Каково значение кольчатых червей в природе и жизни человека?

ТИП КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ



Основные классы	Признаки класса	Представители



Найдите на схеме развития животного мира (см. рис. на с. 57) изображения круглых и кольчатых

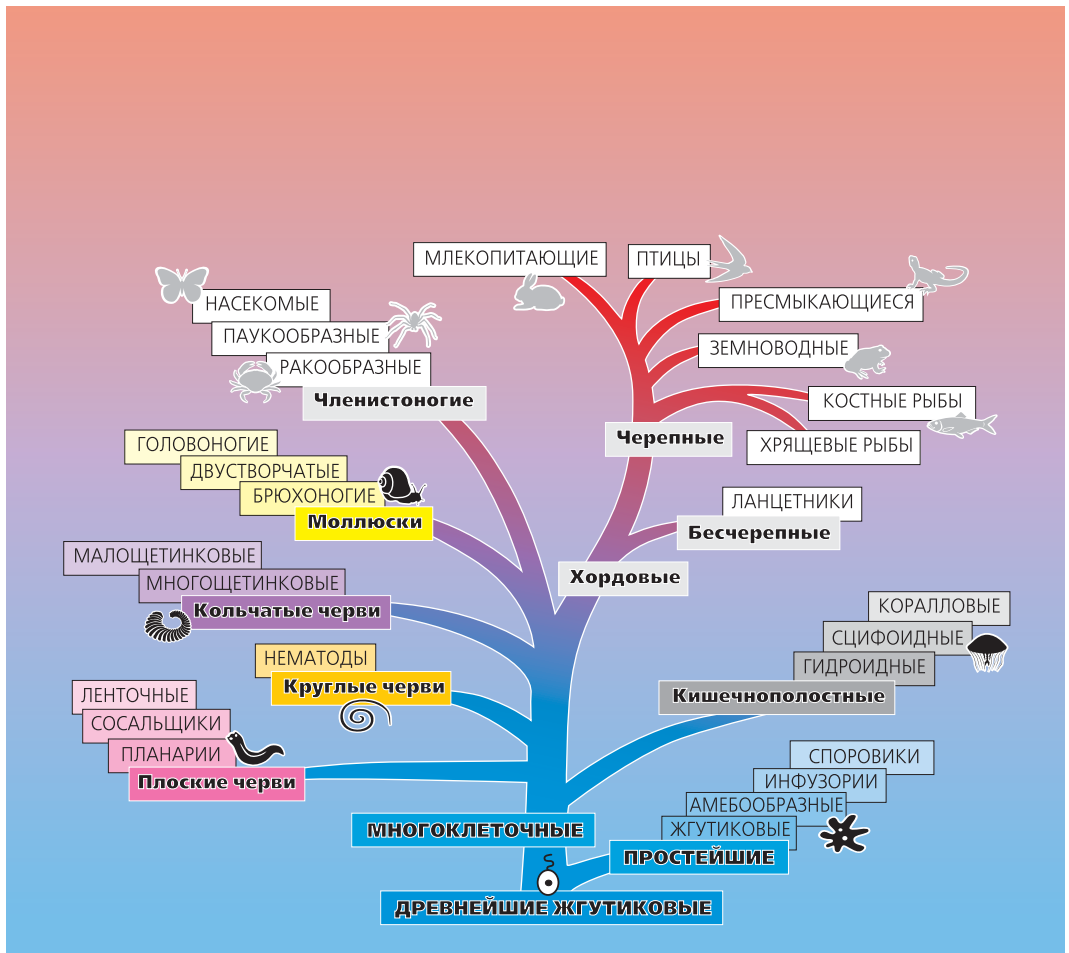
червей и сравните их расположение с представителями ранее изученных типов животных.



- Английский ученый Чарлз Дарвин, проводя наблюдения над дождевыми червями, пришел к выводу, что «... еще задолго до появления плуга почва правильно обрабатывалась дождевыми червями и всегда будет обрабатываться ими».
- Медицинская пиявка до настоящего времени применяется в медицине

при лечении повышенного кровяного давления. Чтобы удовлетворить спрос медицинских учреждений на этих животных, медицинских пиявок разводят в питомниках, что спасает их от полного истребления. Медицинские пиявки — полезные животные и подлежат охране.

ТИП МОЛЛЮСКИ



Познакомьтесь по рисунку 91 с представителями типа моллюсков. Какие среды жизни населяют эти животные? Чем они сходны между собой по внешнему строению? Какой образ жизни они ведут?



Слизень

Морской гребешок



Янтарка

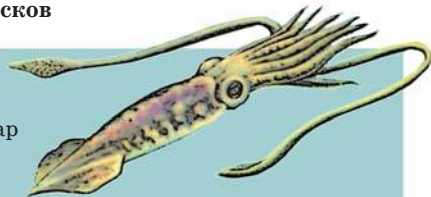


Ахатина

К моллюскам относятся различные прудовики, лужанки, слизни, беззубки, устрицы, кальмары и другие животные, имеющие нечленистое мягкое тело, раковину или ее остатки, особую складку кожи — мантию, образующую мантийную полость (рис. 91).

Моллюски населяют моря, пресные водоемы и сушу. По числу видов они составляют один из самых крупных типов. Известно свыше 130 тыс. видов моллюсков. К основным классам моллюсков относятся: Брюхоногие, Двустворчатые и Головоногие.

Рис. 91. Многообразие моллюсков



Кальмар

Каракатица



Мурекс



Осьминог



Конус

Рапана



14. КЛАСС БРЮХОНОГИЕ

Сравните между собой прудовика и катушку (рис. 92). Что у них общего во внешнем строении?

Местообитания, внешнее строение и образ жизни брюхоногих моллюсков. Класс брюхоногих — самый крупный в типе моллюсков. Он насчитывает около 90 тыс. видов. Эти моллюски живут в основном в морях, пресных водоемах, а также на суше. В пресных водоемах, на водных растениях, камнях и других предметах, часто встречаются обыкновенные прудовики и роговые катушки (рис. 92). Они медленно ползают при помощи волнообразных сокращений мышц подошвы ноги, занимающей всю брюшную сторону тела, и скоблят твердыми зубчиками терки листья и стебли растений (рис. 93). Едят они и различные органические остатки. Жизнь наземных брюхоногих моллюсков, например слизней и виноградных улиток, связана с различными цветковыми растениями, грибами. В морях обитают хищные брюхоногие, например рапаны, конусы, мурексы (рис. 91).

У большинства брюхоногих моллюсков имеется раковина в форме завитка или конуса. Стенка раковины состоит из рогоподобного вещества и извести. Она имеет защитное значение. У некоторых моллюсков, например у слизней, раковина редуцирована (имеются лишь ее остатки, скрытые под кожей).

Тело брюхоногого моллюска состоит из головы, туловища и ноги. На голове располагаются одна или две пары щупалец и одна пара глаз (у основания щупалец или на кончиках верхней пары) (рис. 92).

Тело моллюска частично или полностью одето особой складкой кожи — мантией, плотно прилегающей к раковине и выделяющей вещества, благодаря которым она увеличивается в размерах по мере роста моллюска.

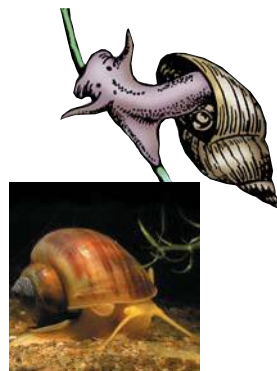


Рис. 92. Прудовик (вверху) и катушка

Рис. 93. Терка прудовика



В мантийной полости у большинства водных брюхоногих моллюсков имеются одна или, реже, две жабры. У прудовиков, катушек, виноградных улиток мантийная полость выполняет роль легкого. Кислород из атмосферного воздуха, заполняющего «легкое», проникает через стенку мантии в разветвленные в ней кровеносные сосуды, а углекислый газ из кровеносных сосудов поступает в полость «легкого» и выходит наружу (рис. 94).

Особенности внутреннего строения. Моллюски имеют пищеварительную, кровеносную, выделительную и другие системы органов (рис. 94, 95). Пищеварительная система брюхоногих моллюсков характеризуется наличием терки — языкоподобного выроста глотки, покрытого роговыми зубчиками; слюнных желез, протоки которых впадают в глотку; пищеварительной железы — печени, открывающейся протоками в желудок; длинного среднего и заднего отделов кишечника.

Кровеносная система моллюсков незамкнутая: кровь от сердца, состоящего из *предсердия* и *желудочка*, течет по кровеносным сосудам через *почки*, жабры, поступает в промежутки между внутренними органами, а затем возвращается в кровеносные сосуды и в сердце (рис. 94).

Ненужные для организма продукты обмена веществ поступают из крови в почку (их может быть две), проток от которой открывается в мантийную полость. Освобождение крови от углекислого газа и обогащение кислородом происходит в жабрах или в легком.

Нервная система у брюхоногих моллюсков разбросанно-узловая и представляет собой несколько пар нерв-

Рис. 94. Кровеносная система катушки (схема)

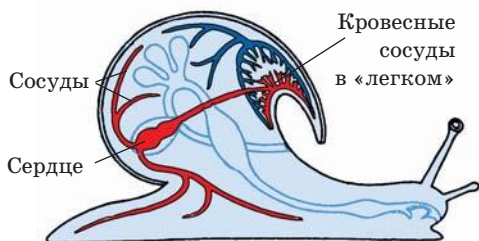
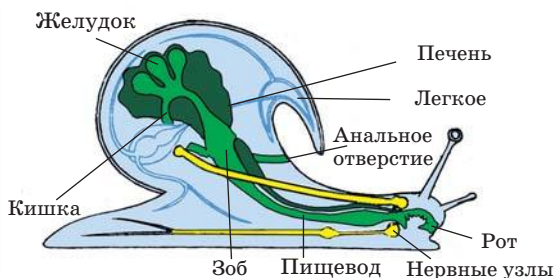


Рис. 95. Пищеварительная и нервная системы катушки (схема)





ных узлов, соединенных *нервами*. От нервных узлов отходят нервы к голове, ноге, мантии, внутренним органам, органам чувств (рис. 94).

Размножение. Прудовики, катушки, слизни — гермафродиты. Оплодотворенные яйца они обычно откладывают на листья растений и различные водные предметы или между комочками почвы. Из яиц выходят маленькие улитки. Многие морские брюхоногие — раздельнополые животные. Они развиваются с личиночной стадией — парусником (рис. 96), а некоторые трохофорой (см. рис. 87), преобразующейся в парусника.



Рис. 96. Личинка морских раковинных моллюсков — парусник



1 Чем моллюски по внешнему и внутреннему строению отличаются от кольчатых червей? **2** Какие признаки строения характерны для брюхоногих моллюсков? **3** Какие брюхоногие моллюски населяют пресные водоемы и увлажненные

места суши? **4** Каков образ жизни этих моллюсков? **5** Что такое мантия и какое значение она имеет в жизни моллюсков? **6** Каковы особенности внутреннего строения и жизнедеятельности брюхоногих моллюсков?



Выясните во внеурочное время, в каких известных вам водоемах встречаются прудовики и катушки. Поместите отловленных моллюсков в аквариум или банку с водой и водными растениями. Проследите,

как они передвигаются, чем и как питаются, как часто поднимаются к поверхности воды. При обнаружении кладки яиц наблюдайте за их развитием. После окончания наблюдений выпустите моллюсков в водоем.



В Восточной Африке живет самая крупная наземная улитка ахатина. Ее раковина достигает в длину до 23 см. Улитки — лакомое блюдо африканцев, и поэтому в Африке они не очень многочисленны. Попадая с помощью одного из туристов в Калифорнию и будучи выпущенными на волю, ахатины через несколько лет так сильно размножились, что

стали мешать движению поездов, создавать заторы для машин на шоссе, ломались ветки деревьев, а разрушавшиеся раковины приводили к изменению состава почвы. Пример с ахатинами говорит о том, к каким последствиям может привести случайный завоз животных в новые для них места обитания.

15. КЛАСС ДВУСТВОРЧАТЫЕ

Определите по рисунку 97, чем отличаются беззубка, перловица и шаровка от прудовика и катушки (рис. 92). Каков образ жизни этих моллюсков?



Рис. 97. Пресноводные двустворчатые моллюски

Местообитания и внешнее строение, образ жизни двустворчатых. Двустворчатые моллюски живут в пресных водоемах и морях. Дно пресных водоемов населяют беззубки, перловицы, шаровки (рис. 97). Морское дно, подводные скалы — обычные местообитания мидий, устриц, жемчужниц, морских гребешков (рис. 102). Мидии прикрепляются к подводным предметам особыми нитями, устрицы и жемчужницы срастаются раковиной с подводными камнями. Морские гребешки могут передвигаться путем резкого выталкивания воды, набираемой в мантийную полость (реактивный способ передвижения).

У двустворчатых моллюсков раковина состоит из двух створок, соединенных на спинной стороне эластичной связкой. Имеются мускулы-замыкатели, закрывающие раковину (рис. 98).

Тело двустворчатого моллюска состоит из туловища и клиновидной мускулистой ноги. Голова отсутствует, а поэтому нет глотки, терки и слюнных желез.

Из органов чувств развиты органы равновесия, химического чувства и, редко, глаза, располагающиеся по краю мантии.

Рис. 98. Беззубка с раскрытой раковиной

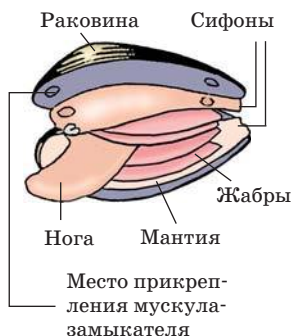
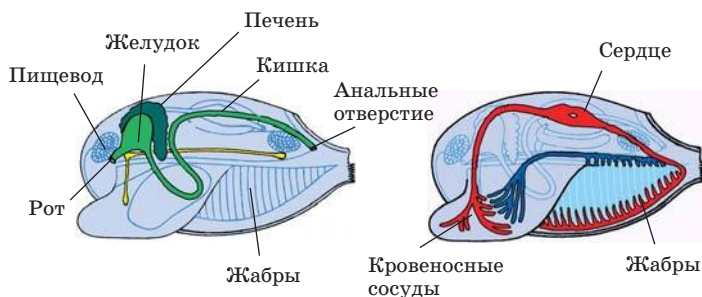


Рис. 99. Внутреннее строение беззубки



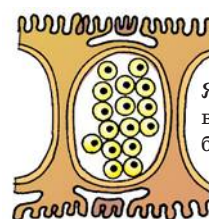


У двустворчатых моллюсков края мантии на заднем конце тела образуют две короткие трубочки — *сифоны*. Через нижний сифон (вводной) вода входит в мантийную полость, а через верхний (выводной) — выходит из нее. Непрерывный ток воды в мантийной полости происходит благодаря движению ресничек, расположенных на жабрах, мантии и ротовых лопастях (рис. 98). Органические взвеси и микроорганизмы оттеживаются жабрами и ротовыми лопастями отправляются в рот.

Особенности внутреннего строения. Сердце у двустворчатых моллюсков трехкамерное (состоит из двух предсердий и одного желудочка). Нервные узлы (ганглии) в числе трех пар находятся в ноге, головной и туловищной частях тела (рис. 99).

Размножение и развитие. Двустворчатые моллюски — преимущественно раздельнополые животные. Самки откладывают яйца в мантийную полость, куда попадают сперматозоиды, выделяемые в воду самцами. Личинки из оплодотворенных яиц развиваются в жабрах (рис. 100). Затем они оказываются в мантийной полости. При резком сокращении стенок мантии личинки выталкиваются в воду, где прикрепляются к жабрам или коже проплывающих рыб и ведут паразитический образ жизни. Развившиеся из личинок маленькие моллюски через разрывы кожи рыбы выпадают на дно.

► У морских двустворчатых моллюсков из яиц развиваются плавающие личинки (парусники), которые оседают на дно и превращаются во взрослых особей (см. рис. 96). ◀



Яйца
в жабре
беззубки

Глохидий



Рис. 100. Яйца
и личинка
двустворчатого
моллюска (беззубки)



❶ Какие двустворчатые моллюски живут в пресных водоемах?

❷ Каков их образ жизни? ❸ Чем их раковины отличаются от раковин прудовика и катушки? ❹ Каким об-

разом вода поступает в мантийную полость беззубок и перловиц?

❺ Какое значение в жизни беззубок и перловиц имеет развитие со стадией личинки?



Рассмотрите раковины беззубки и перловицы. Определите их передние и задние концы, найдите связки и места прикрепления замыкательных

мускулов. Выясните, чем различаются внутренние поверхности раковины перловицы и раковины беззубки, какова окраска наружных сторон их раковин.

16. КЛАСС ГОЛОВОНОГИЕ. ПРОИСХОЖДЕНИЕ МОЛЛЮСКОВ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ПРИРОДЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Определите по рисунку 91 особенности внешнего строения и образа жизни головоногих моллюсков.

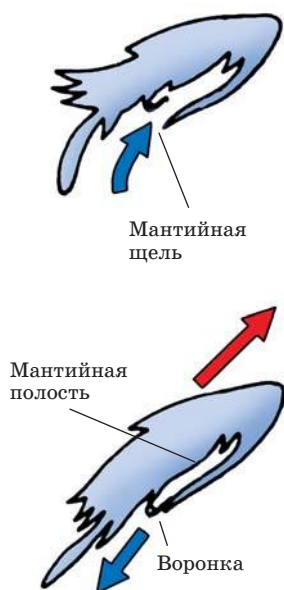


Рис. 101. Схема движения кальмара

Местообитания, строение и образ жизни головоногих моллюсков. В классе головоногих около 600 современных видов. Эти моллюски населяют теплые полносоленые моря. В толще воды и вблизи дна морей живут кальмары, каракатицы, осьминоги (рис. 91). Эти моллюски — активно плавающие хищники. Они питаются крабами, рыбой, моллюсками и другими животными. Кальмары и каракатицы активно преследуют свою добычу, а осьминоги подкарауливают ее, затаиваясь среди подводных скал и камней.

У кальмаров, каракатиц, осьминогов имеются остатки видоизмененной раковины, находящейся под кожей. Одна часть их ноги превращена в щупальца с присосками, другая часть образовала воронку. Преобразование ноги в воронку прослеживается в зародышевом развитии этих моллюсков.

У кальмаров, каракатиц, осьминогов мантийная полость функционирует как реактивный двигатель. Через мантийную щель вода набирается в мантийную полость, а затем при ее сокращении с силой выбрасывается через воронку, тело моллюска движется в противоположную сторону (рис. 101).

Наибольшего развития у головоногих, по сравнению с другими моллюсками, достигли *нервная система* (нервные узлы слились в крупный головной мозг) и органы чувств (глаза этих моллюсков по сложности строения примерно такие же, как у рыб, а по остроте зрения не уступают остроте зрения человека).



Происхождение моллюсков. Ученые считают, что моллюски, как и кольчатые черви, произошли от первых несегментированных животных, имевших вторичную полость тела и ведущих свое начало от древних плоских червей. Доказательством этому служит сходство личинок морских моллюсков и личинок многощетинковых червей с планариями (рис. 96 и 89). Кроме того, некоторые современные примитивные моллюски имеют большое сходство с предполагаемыми червеподобными предками. Появление моллюсков стало возможным благодаря развитию у них раковины; сердца, увеличившего скорость кровообращения; пищеварительных желез, обеспечивших наиболее полное переваривание пищи; образованию крупных нервных узлов в отделах тела.

Значение моллюсков в природе и жизни человека. Моллюски имеют большое значение в питании многих других животных. Наземными моллюсками питаются жабы, кроты, пресноводными — многие рыбы, водоплавающие птицы, выхухолы. Головоногие моллюски имеют важное значение в питании многих морских рыб, тюленей, кашалотов и других животных.

Двустворчатые моллюски участвуют в очищении водоемов от органических взвесей (только одна устрица за 1 ч отфильтровывает около 10 л воды).

Мясо многих моллюсков (например, мидий, устриц (рис. 102), морских гребешков, кальмаров, осьминогов) издавна используется человеком в пищу. В ряде стран налажено выращивание мидий, устриц и морских гребешков на специальных морских фермах. Мясо и измельченные раковины моллюсков добавляют в корм сельскохозяйственным животным.

Издавна большой интерес для человека представляет *жемчуг*, образующийся между мантией и раковиной морских жемчужниц (рис. 103).

► Найти жемчужницу с жемчугом — большая удача для ловцов жемчуга. В некоторых странах, и прежде всего в Японии, развито производство жемчуга. Выращенным жемчужницам кладут в приоткрытые раковины искусственную основу жемчужин, а затем помещают их в сети



Рис. 102. Мидия, устрица и жемчужница

Рис. 103. Схема образования жемчуга

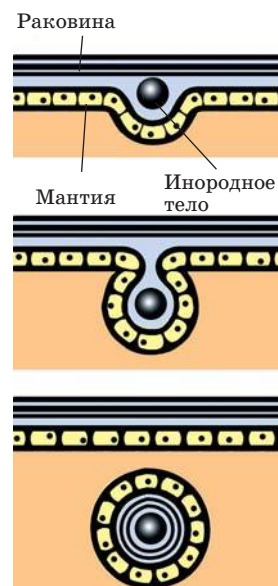




Рис. 104. Корабельный червь

и опускают на дно моря. Через несколько лет в оперированных жемчужницах образуется жемчуг. ◀

Некоторые моллюски приносят человеку вред. Корабельный червь, например, протачивает ходы в деревянных частях подводных сооружений и разрушает их (рис. 104). Хищный моллюск рапана опустошает устричные и мидиевые поселения. Ощутимый вред сельскому хозяйству наносят полевые слизни (повреждают озимые посевы, картофель, свеклу, капусту и многие другие растения), виноградная улитка (особый вред наносят виноградникам) (рис. 91). Некоторые брюхоногие моллюски служат промежуточными хозяевами плоских червей, паразитирующих во взрослом состоянии в органах тела человека, сельскохозяйственных и промысловых животных.



❶ По каким признакам кальмары, осьминоги, каракатицы выделены в класс головоногих? ❷ В какие органы превращена нога у головоногих моллюсков? ❸ Как осуществляется реактивный способ передвижения у головоногих моллюсков? ❹ Каковы особенности питания

головоногих моллюсков? ❺ Какие способы защиты от врагов развились у этих животных? ❻ От каких животных произошли моллюски и как это можно доказать? ❼ Каково значение моллюсков в природе и жизни человека? Приведите примеры.

ТИП МОЛЛЮСКИ



Признаки типа	Классы	Признаки класса	Представители

Найдите на схеме родословного древа животного мира (см. с. 67) названия классов типа моллюсков. Проследите

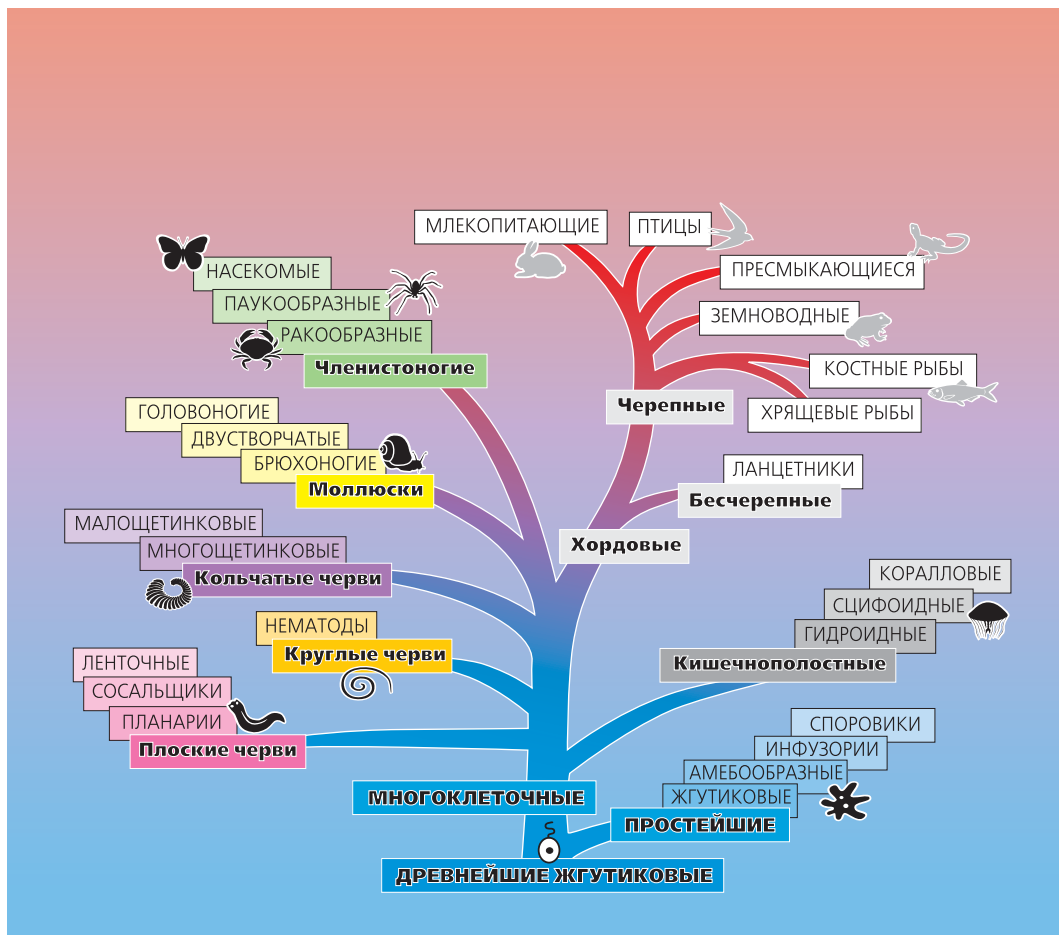
родственные связи представителей типа моллюсков с другими типами животных.



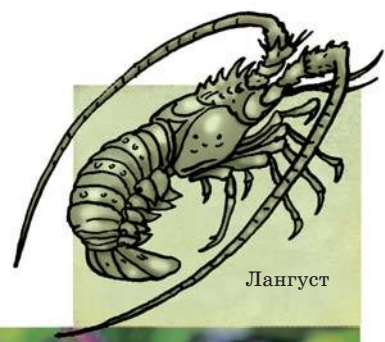
Попадающиеся в песчаных карьерах «чертовы пальцы» — это окаменевшие сигарообразные наконечники раковин вымерших головоногих моллюсков белемнитов, внешне они были похожи

на современных кальмаров. Белемниты жили в морях с каменноугольного периода древней эры до первого периода (палеогена) новой эры. Их длина доходила до 40 см.

ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ



Рассмотрите рисунок 105 и определите, по каким признакам внешнего строения можно отличить членистоногих от ранее изученных животных.



Лангуст



Дневной павлиний глаз



Кобылка

Членистоногие — самый богатый видами и процветающий тип животных. Он объединяет свыше 1 млн видов. К членистоногим относятся: речные раки, крабы, пауки, скорпионы, клещи, жуки, бабочки, мухи и многие другие (рис. 105). Членистоногие — сегментированные животные с членистыми конечностями. Их тело покрыто плотной оболочкой (кутикулой), основу которой составляет органическое вещество *хитин*. В отличие от кольчатых червей, тело большинства членистоногих подразделено на отделы: *голову*, *грудь* и *брюшко*. Членистоногие населяют все среды жизни.

Рис. 105. Многообразие членистоногих



Паук

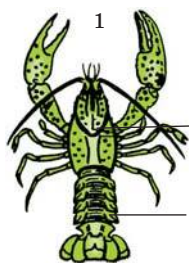


Жук-носорог

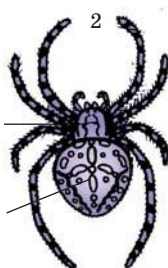


Скорпион

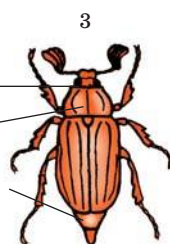
Рис. 106. Отделы тела членистоногих: 1 — рак; 2 — паук; 3 — жук



Голово-
грудь
Брюшко



Голова
Грудь
Брюшко





17. ОБЩИЕ ПРИЗНАКИ СТРОЕНИЯ ЧЛЕНИСТОНОГИХ

Выясните по рисункам 105, 106 общие признаки внешнего строения представителей членистоногих. В чем их различия?

Отделы и покровы тела. Сравним между собой нескольких членистоногих, например речного рака, паука-крестовика и майского жука (рис. 106). Их тело состоит из члеников, или сегментов, которые при слиянии образуют отделы: головогрудь и брюшко (у речного рака и паука-крестовика) или голову, грудь и брюшко (у майского жука). На брюшной стороне отделов тела этих животных находятся членистые ноги. Их число различно у рака, паука и жука.

Хитиновый покров членистоногих обладает большой прочностью. Он защищает тело от различных механических, химических и других воздействий внешней среды, предохраняет наземных членистоногих (жуков, бабочек, пауков) от излишней потери влаги. Изнутри к нему прикрепляются мышцы, и он выполняет роль наружного скелета (рис. 107).

Покров тела членистоногих слаборастяжим. Он мешает росту животного. Поэтому членистоногие время от времени *линяют*. При этом старая кутикула сбрасывается, а под ней образуется новая, вначале мягкая, не мешающая росту животного (рис. 108). Благодаря линькам рост членистоногих прерывистый.

Ориентация во внешней среде. У многих членистоногих хорошо развиты органы зрения, обоняния и осязания.

Глаза, как правило, *сложные* (фасеточные), образованные большим числом простых глазков (рис. 109). Сложный глаз речного рака, например, включает около 3 тыс. простых глазков (фасеток). Каждый простой глазок отделен от других глазков клетками с черным пигментом. Зрение членистоногих называют *мозаичным*: изображение предмета складывается из отдельных изображений, воспринимаемых простыми глазками.



Рис. 107. Схема строения членика ноги насекомого

Рис. 108. Хитиновый покров и линька насекомого





Сложные глаза мухи

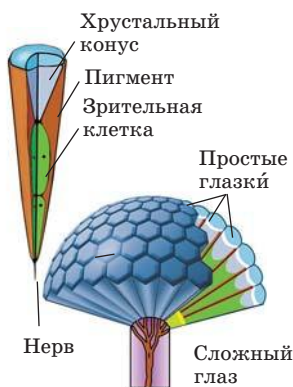
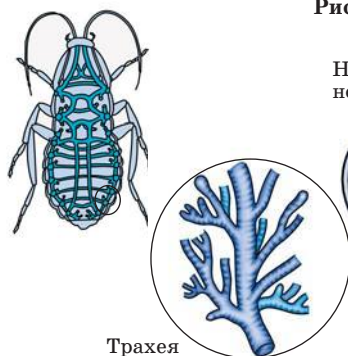


Рис. 109. Строение сложного глаза членистоногих

Рис. 110. Трахейная дыхательная система насекомого



Органами обоняния и осязания у членистоногих служат усики.

Системы внутренних органов. У членистоногих имеются пищеварительная, кровеносная, дыхательная, выделительная, нервная и половая системы органов (рис. 111, 112, 113).

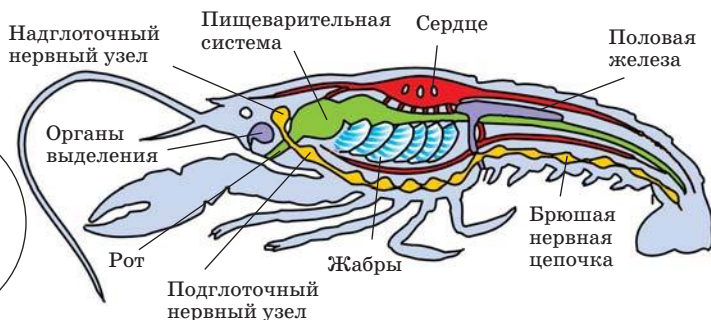
Пищеварительная система у членистоногих состоит из переднего отдела (рот, глотка, пищевод, желудок), среднего и заднего отделов кишечника, заканчивающегося анальным отверстием. В средний отдел кишечника впадают протоки печени или особых трубчатых придатков.

Кровеносная система у членистоногих, как и у моллюсков, незамкнутая и состоит из сердца и отходящих от него кровеносных сосудов. Сердце трубчатое, состоящее из нескольких камер. Кровь переносит питательные вещества и выводит продукты обмена. У многих членистоногих кровь участвует в газообмене.

Дыхательная система большинства водных членистоногих, в том числе речного рака, представлена тонкостенными выростами кожи — *жабрами* (рис. 111). Органы воздушного дыхания членистоногих — *легочные мешки* и тончайшие дыхательные трубочки — *трахеи*. Например, у паука-крестовика имеются легочные мешки и два пучка трахей, сообщающихся с внешней средой через дыхательные отверстия, а у майского жука, таракана имеются только трахеи (рис. 110).

Органы выделительной системы членистоногих различны (рис. 111—114). Например, у речного рака — это

Рис. 111. Внутреннее строение рака





пара почек (зеленые железы), протоки которых открываются у основания усиков; у паука-крестовика — выделительные трубочки (мальпигиевые сосуды) и специальные железы, открывающиеся в основании первой и третьей пары ходильных ног; у майского жука — мальпигиевые сосуды и жировое тело выполняющее функции «почки накопления», и специальные железы, открывающиеся в основании первой или третьей пары ног.

Нервная система членистоногих сходна с нервной системой кольчатых червей. Отличия связаны с укрупнением надглоточного и подглоточного узлов, укрупнением узлов брюшной нервной цепочки путем слияния их между собой (рис. 110, 111, 112).

Половая система. Членистоногие в основном раздельнополые животные. Из отложенных самками оплодотворенных яиц развиваются личинки, которые растут, развиваются и превращаются во взрослых особей. Некоторые членистоногие, например, пауки, развиваются без стадии личинки.

Рис. 112. Внутреннее строение паука

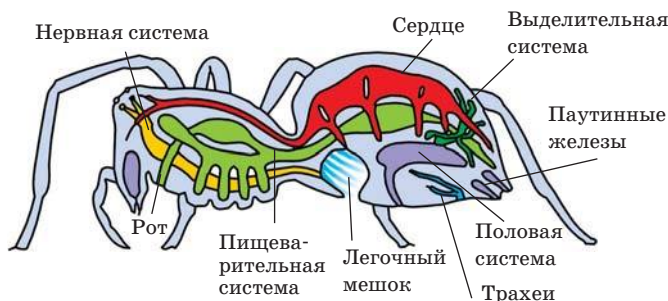


Рис. 113. Внутреннее строение насекомого

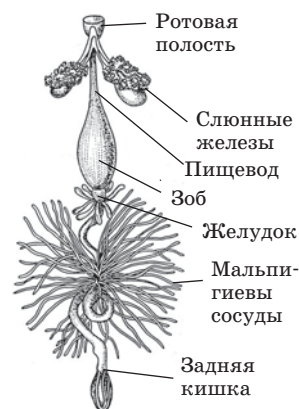
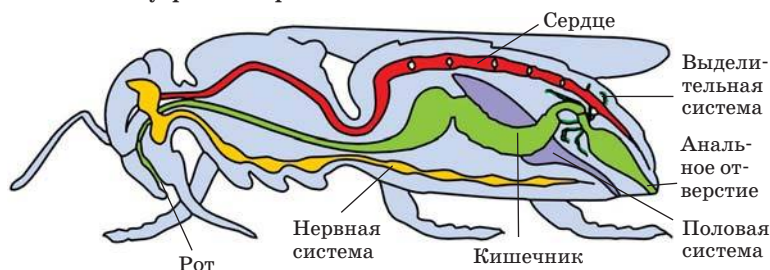
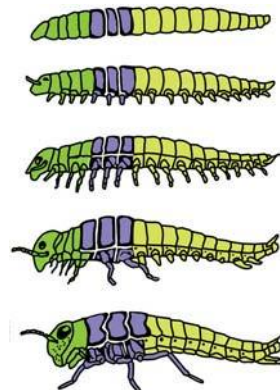


Рис. 114. Пищеварительная система насекомого

Рис. 115. Схема образования отделов тела у насекомого в процессе исторического развития от предполагаемых червеобразных предков



Происхождение членистоногих. Многие признаки членистоногих, например, членистость тела, брюшная нервная цепочка, наличие кровеносной системы, указывают на их родство с кольчатыми червями, происхождение от общих предков — примитивных древних малосегментных червей. Вместе с тем членистоногие значительно выше по организации, чем кольчатые черви. В процессе длительного исторического развития у них за счет слияния члеников образовались отделы тела (рис. 115), развились членистые конечности, хитиновый покров, различные органы дыхания, произошло усложнение нервной системы и органов чувств. В типе членистоногих выделяют три основных класса: Ракообразные, Паукообразные и Насекомые.



❶ Какие отделы тела различают у членистоногих? ❷ Чем покров тела членистоногих отличается от покровов тела ранее изученных животных? ❸ Какие функции выполняет такой покров тела? ❹ В связи с чем у членистоногих происходит периодическая линька? ❺ Какие органы чувств развиты у членистоногих?

❻ Какие системы органов имеются у членистоногих? ❼ При помощи каких органов и каким образом происходит дыхание у членистоногих? ❽ Чем членистоногие отличаются от кольчатых червей по строению кровеносной и нервной систем? ❾ От каких животных произошли членистоногие? Приведите доказательства.

ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ



Отделы и органы тела	Их особенности
1. Число отделов тела и их названия 2. Органы передвижения 3. Органы чувств 4. Органы зрения 5. Кровеносная система 6. Дыхательная система 7. Выделительная система 8. Нервная система	

Найдите на схеме родословного древа животного мира (с. 77) названия классов типа членистоногих. Про-

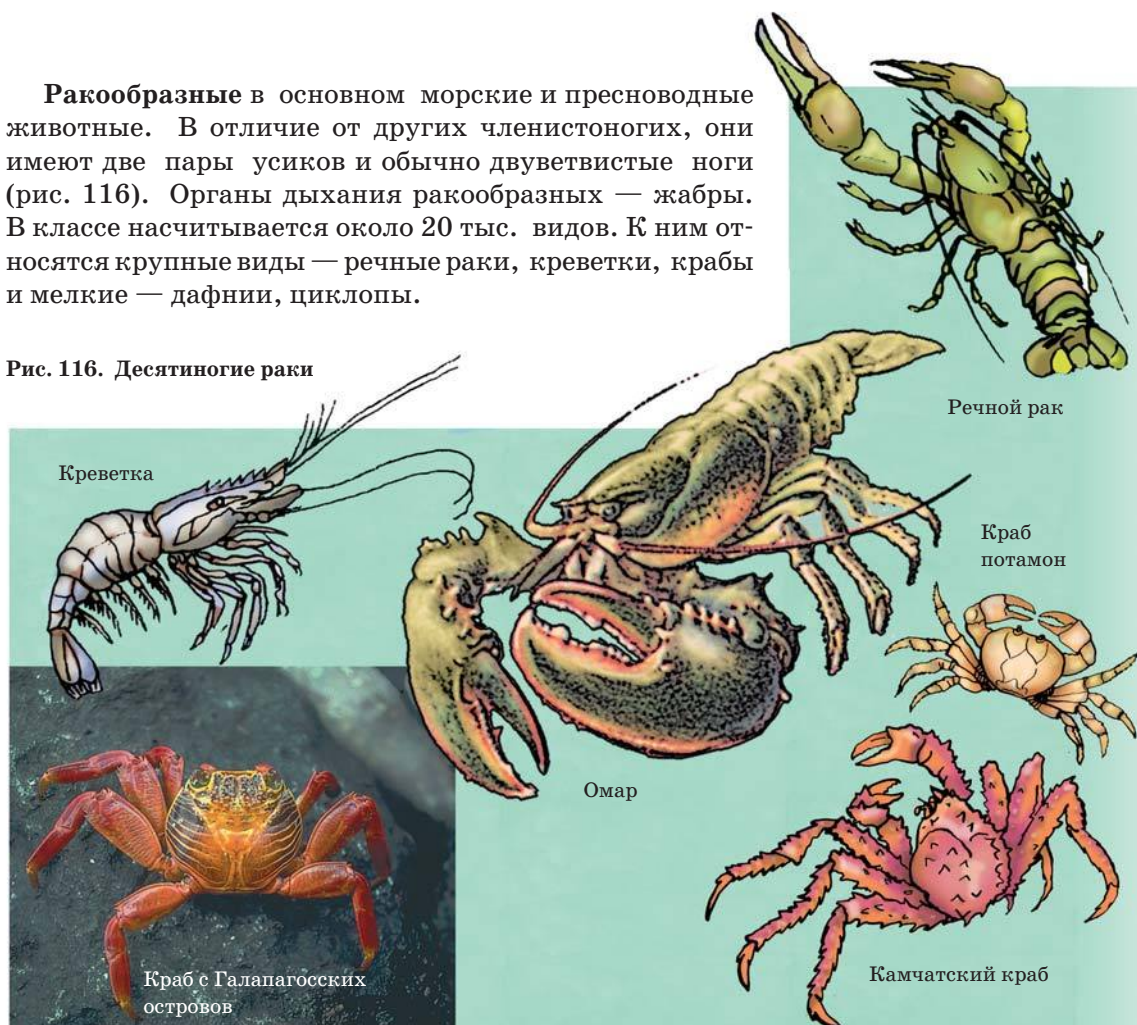
следите родственные связи представителей типа членистоногих с другими типами животных.

КЛАСС РАКООБРАЗНЫЕ

Познакомьтесь по рисунку 116 с представителями ракообразных. Чем они отличаются от других членистоногих?

Ракообразные в основном морские и пресноводные животные. В отличие от других членистоногих, они имеют две пары усиков и обычно двуветвистые ноги (рис. 116). Органы дыхания ракообразных — жабры. В классе насчитывается около 20 тыс. видов. К ним относятся крупные виды — речные раки, креветки, крабы и мелкие — дафнии, циклопы.

Рис. 116. Десятиногие раки



18. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАКООБРАЗНЫХ. ЗНАЧЕНИЕ ИХ В ПРИРОДЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Выясните по рисунку 116, какие изображенные ракообразные вам известны, чем они различаются между собой, какой ведут образ жизни.

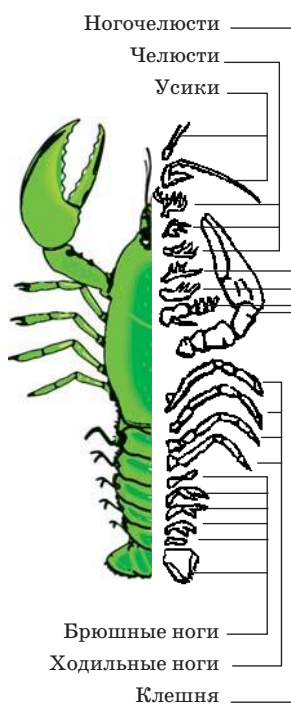


Рис. 117. Конечности
речного рака

Местообитания, особенности строения и жизнедеятельности высших раков. Среди высших раков наиболее многообразны десятиногие раки, к которым относят речных раков, креветок, крабов (рис. 116). Речные раки живут в реках и озерах с чистой водой и обычно в придонной части этих водоемов. Креветки — обитатели толщи воды морей и океанов. Крабы населяют дно морей и некоторых пресных водоемов, а в тропиках встречаются сухопутные крабы. Десятиногие раки — самые крупные из ракообразных. Длина тела гигантского японского краба достигает 80 см, а размах клешней — 3 м. К крупным десятиногим ракам относятся омары и лангусты.

Тело десятиногих раков состоит из *головогруды*, покрытой общим панцирем, и *членистого брюшка*. На головогруды находятся сложные глаза, пара коротких и пара длинных усиков, ротовые органы, пять пар ходильных ног (рис. 117). Ротовые органы — это видоизмененные конечности. Длинные усики раков — органы осязания, короткие — обоняния. Брюшко раков может подгибаться под головогрудь. У большинства десятиногих раков оно оканчивается хвостовым плавником и имеет брюшные ножки.

По дну водоемов десятиногие раки передвигаются при помощи пяти пар ходильных ног. Передняя пара у большинства видов преобразована в клешни — органы защиты и захвата пищи. Многие высшие раки могут плавать, подгибая брюшко под головогрудь. Креветки, как обитатели толщи воды, хорошо плавают при помощи



двухветвистых брюшных ножек и могут делать резкие броски благодаря подгибанию брюшка.

Десятиногие раки питаются в основном водными беспозвоночными животными, водорослями, органическими остатками. Захваченная пища измельчается челюстями, проглатывается и перетирается в жевательном отделе желудка хитиновыми зубцами. Через цедильный отдел желудка пищевая кашка поступает в среднюю кишку и переваривается. В переваривании пищи участвует сложная пищеварительная железа, называемая печенью (рис. 118).

Органы дыхания десятиногих раков — жабры (рис. 118). Они находятся по бокам тела под защитой панциря головогруди.

Кровеносная система незамкнутая. Мешкообразное сердце и отходящие от него основные сосуды находятся в грудном отделе на спинной стороне. Выделительные органы — почки, представленные зелеными железами, или зеленые железы. Нервная система раков, как у большинства членистоногих, — брюшная нервная цепочка.

Десятиногие раки — раздельнополые животные. Самки большинства видов вынашивают оплодотворенные яйца на брюшных ножках. У многих пресноводных и морских глубоководных раков развитие прямое (из яиц вылупляются маленькие рачки). Для других, например крабов, креветок, характерно развитие со стадией личинки (рис. 119).

Другие ракообразные. К высшим ракообразным относятся не только десятиногие раки, но и равноногие, например мокрицы, водяные ослики; разноногие, или бокоплавы, и др. (рис. 120). Обыкновенная мокрица встречается во влажной почве на огородах и в лесной подстилке, в погребах и сырых подвалах. Тело мокриц уплощено сверху вниз. На члениках груди и брюшка имеется по одной паре ног. На брюшных ножках имеются глубокие впячивания кожи — органы воздушного дыхания. Мокрицы активны ночью. Питаются в основном различными растительными остатками.

Кроме высших раков, широко распространены более мелкие раки: жаброногие (дафнии, жаброноги) и другие

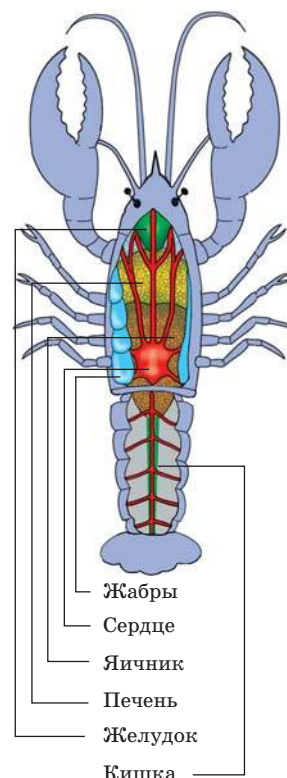
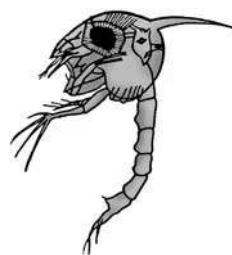


Рис. 118. Строение речного рака

Рис. 119. Личинка краба





Мокрица



Водяной ослик



Бокоплав

Рис. 120. Равноногие и разноногие раки

Рис. 121. Жаброногие и веслоногие пресноводные раки



Дафния



Циклоп



Жаброног

мелкие ракообразные. Обычно они обитают в толще воды и входят в состав планктона (рис. 121).

Дафнии живут в озерах, прудах и других пресных водоемах. Они движутся скачками, постоянно взмахивая парой ветвистых усиков. Ноги у них развиты слабо и в передвижении не участвуют. Производя ими до 300 колебаний в минуту, дафнии создают ток воды, омывающей жабры. Ориентируются дафнии при помощи одного сложного и одного простого глаза. Питаются рачки бактериями, одноклеточными водорослями и взвешенными в воде гниющими растительными остатками. Весной дафнии развиваются из перезимовавших яиц, и все они самки. Откладывая неоплодотворенные яйца, они дают начало следующим поколениям самок. Самцы появляются только к осени. После откладывания оплодотворенных (зимующих) яиц дафнии погибают.

► Жаброноги живут в весенних лужах с холодной чистой водой. Их можно узнать по длинному и узковатому, сдавленному с боков, телу, листовидным ножкам. Лужи пересыхают, а из сохранившихся яиц, отложенных жаброногами, развивается новое поколение. В сильно соленой морской воде обитает жаброног артемия, знакомый многим аквариумистам. Из их яиц выводят личинок для кормления аквариумных рыб. ◀

У циклопов длинные усики, при помощи которых они как бы парят в толще воды, а передвигаются, действуя грудными ножками, как веслами. У циклопов имеется только один простой глазок («одноглазый циклоп»). Эти рачки питаются в основном одноклеточными животными. В водоемах их можно отыскать в любое время года.

Значение ракообразных. Мелкие ракообразные, размножаясь в огромном количестве, служат кормом для молоди и взрослых рыб. Ими питаются многие другие водные животные, и даже такие крупные, как усатые киты. На рыбоводных заводах налажено разведение дафний, которыми кормят молодь ценных промысловых рыб. Многие ракообразные очищают воду, поглощая органические остатки.

► Некоторые ракообразные, в частности, циклопы служат промежуточными хозяевами паразитических



червей. Имеются среди них и паразиты, например карповые вши, или карпоеды (рис. 122). Они поражают плотву, лещей, карасей, карпов и других речных рыб. Пища карпоеда — кровь, которую он высасывает из тела своего хозяина. Напившись крови, паразит может несколько дней жить без своего хозяина. ◀

Многие ракообразные используются человеком в пищу и имеют большое промысловое значение. В мире ежегодно вылавливают около 1 млн т речных раков, креветок, крабов, омаров, лангустов. В нашей стране большое промысловое значение имеет камчатский краб (рис. 116). Величина его в размахе ног достигает 1,5 м. Большую часть года камчатский краб странствует по дну моря на глубине до 250 м, а весной выходит на мелководье для размножения. Промысловых размеров достигает на 8–10-м году жизни. Промысел камчатского краба ведется в основном у западных берегов Камчатки. В морях Дальнего Востока развит промысел крупной (длиной 10–18 см) травяной креветки, а в Черном и Азовском морях добывают черноморскую креветку. Промысловых раков ценят за вкусное и питательное мясо клешней и брюшка.

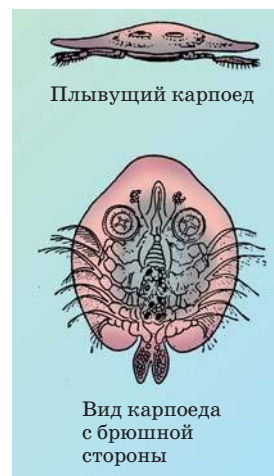


Рис. 122. Карпоед



❶ Какие животные относятся к ракообразным? ❷ Какие среды обитания они населяют? ❸ Чем различаются между собой ракообразные по строению и образу жизни? ❹ Какие из них

относятся к высшим ракам, а какие — к жаброногим и веслоногим? ❺ Какое значение имеют ракообразные в природе? ❻ Какие из ракообразных имеют промысловое значение?

КЛАСС РАКООБРАЗНЫЕ



Признаки типа	Признаки класса	Представители	Значение в природе
---------------	-----------------	---------------	--------------------



• Выясните, какие из известных вам ракообразных встречаются в местных водоемах. Наловите сачком дафний или циклопов, поместите их в банку с водой и проведите над ними наблюдения: какой величины эти животные,

как они передвигаются, как реагируют на свет.

• Рассмотрите дафнию и циклопа при малом увеличении микроскопа. Определите, чем различаются их глаза, усики, ноги.

КЛАСС ПАУКООБРАЗНЫЕ

Познакомьтесь по рисунку 123 с представителями паукообразных и определите, по каким признакам их можно отнести к типу членистоногих.



Паук-крестовик



Американский собачий клещ

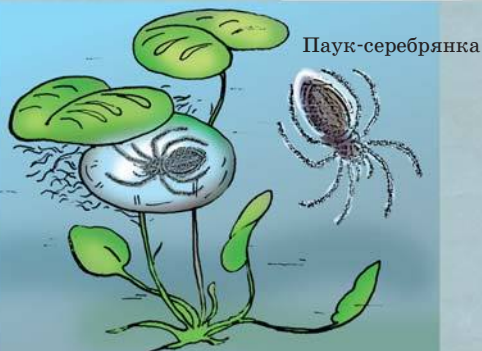


Скорпион

К классу паукообразных относятся многочисленные пауки, клещи, скорпионы и другие членистоногие (рис. 123). Предки современных паукообразных одними из первых членистоногих вышли из водной среды на сушу и приспособились к наземным условиям жизни. Лишь некоторые из них, например паук-серебрянка, вторично перешли к обитанию в воде.

Паукообразные дышат при помощи легких или трахей. Тело этих животных состоит из головогруди и брюшка или слитное. На головогруди имеется 6 пар конечностей, из которых две передние пары выполняют роль захвата и размельчения пищи, остальные 4 пары используются в передвижении. У паукообразных нет усиков и сложных глаз. В настоящее время известно более 35 тыс. современных видов паукообразных, среди которых наибольшее число составляют пауки и клещи.

Рис. 123. Многообразие паукообразных



Паук-серебрянка



Красный плодовый клещик



Паук-крестовик на паутине



19. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПАУКООБРАЗНЫХ. ЗНАЧЕНИЕ ИХ В ПРИРОДЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Выясните по рисунку 123, какие из изображенных паукообразных вам знакомы, каковы различия в их строении и образе жизни.

Местообитания пауков, особенности их строения и жизнедеятельности. Пауки обитают в самых различных местах. В сараях, на заборах, ветках деревьев и кустарников часто можно увидеть ажурную колесовидную сеть из паутины, а в ее центре или недалеко от нее — и самого паука-крестовика (рис. 124). Это самка. Самцы ловчих сетей не делают. На спинной стороне крупного брюшка паука заметен белый рисунок, похожий на крест. Это и послужило причиной его названия. Ноги паука длинные и покрыты чувствительными волосками. На концевом членике каждой ноги имеется по три коготка с зубчиками (рис. 124). На конце брюшка находится три пары паутинных бородавок, на вершине которых открываются протоки паутинных желез. Выделяемое ими вещество твердеет на воздухе и превращается в паутинные нити. При постройке ловчей сети паук при помощи гребенчатых коготков задних ног соединяет их в нити разной толщины. В жилых помещениях, сараях и других постройках обычен домовый паук (рис. 125). Он строит ловчую сеть в виде гамака.

► В прудах и реках с медленно текущей водой живет водяной паук-серебрянка. Когда он погружается в воду, его брюшко, имеющее воздух между волосками, выглядит блестящим, словно капля ртути. В воде из паутины серебрянка строит гнездо и наполняет его воздухом (рис. 123), а около гнезда натягивает ловчие паутинные нити. Однако чаще всего паук преследует жертву, не используя паутину. Попавшуюся добычу (личинки насекомых, водяные ослики) паук-серебрянка затягивает внутрь гнезда и поедает. Водяные пауки дышат атмосферным воздухом при помощи трахей и легочных мешков. ◀

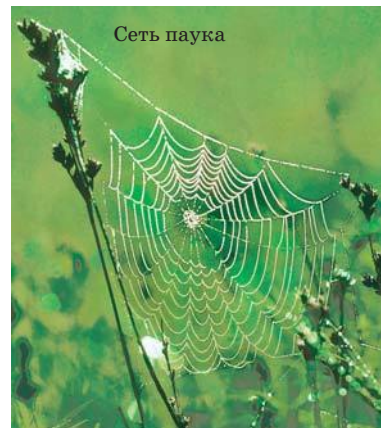
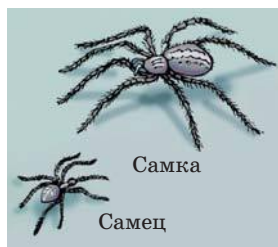
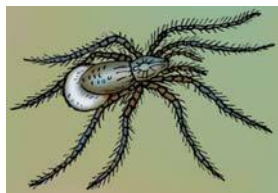


Рис. 124. Строение коготков ноги паука. Ловчая сеть паука-крестовика



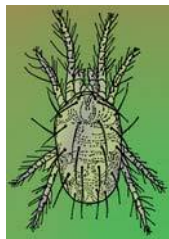
Домовый паук



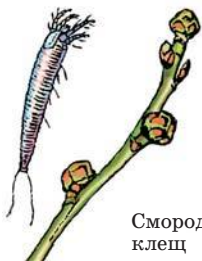
Мешконос

Рис. 125. Домовый паук и паук-мешконос

Рис. 126. Растительноядные клещи



Паутинный клещик



Смородинный клещ

Паутина используется пауками не только для постройки ловчих сетей, но и для образования коконов, защищающих откладываемые в них яйца. При помощи нитей паутины пауки могут спускаться с веток деревьев и других опор на землю и подниматься.

► Некоторые виды пауков, например *пауки-мешконосы* (рис. 125), не делают ловчих сетей, а их охотничьи приемы — засада и подкрадывание. Таких пауков-бродяг можно увидеть на любом поле. С конца весны — начала лета самки носят на себе коконы с яйцами. Осенью в воздухе можно увидеть летающих на паутинках молодых паучков-мешконосов. ◀

Все пауки — хищники. Они питаются главным образом насекомыми и другими мелкими членистоногими. Пойманную добычу паук хватает ногощупальцами, прокусывает крючковидными челюстями, впрыскивает в ранку яд и пищеварительный сок. Примерно через час паук высасывает при помощи сосательного желудка все содержимое добычи, от которой остается только хитиновая оболочка. Такое пищеварение называется *внекишечным*.

Поведение пауков, связанное с постройкой ловчих сетей и коконов, питанием, размножением и другими функциями, основано на множестве следующих друг за другом рефлексов. Голод вызывает поисковый рефлекс — паук ищет подходящее место для постройки сети. Найденное место служит сигналом выделения паутины, закрепления ее и т.п. Каждое действие вызывает новое. Цепь врожденных рефлексов называется *инстинктом*.

Другие паукообразные. В почве, в воде, в тканях растений, на теле животных и человека могут жить мелкие паукообразные — *клещи* (рис. 126, 129). Их тело обычно слитное. Клещи — самая многочисленная группа паукообразных.

В жарких районах (в Средней Азии, на Кавказе, в Крыму) обитают довольно крупные паукообразные — *скорпионы* (см. рис. 123). У них длинное тело с членистым брюшком. Добычу скорпионы ловят и удерживают ногощупальцами, на которых развиты клешни. На по-



следнем членике брюшка у скорпионов имеется ядовитая игла, при помощи которой они убивают добычу.

► К паукообразным относятся известные всем сенокосцы, маленькое тело которых словно подвешено на длинных, тонких ногах (рис. 127). ◀

Значение паукообразных. Пауки и многие другие паукообразные уничтожают множество вредных насекомых, чем приносят большую пользу человеку. Пауками питаются многие птицы, ящерицы и другие животные. Велико значение почвенных клещей в переработке растительных остатков.

Немало паукообразных приносит ощутимый вред здоровью человека и домашних животных. Особенно опасен каракурт, живущий в Средней Азии, на Кавказе и в Крыму (рис. 128). От его яда гибнут лошади и верблюды. Для человека опасен яд скорпиона, вызывающий покраснение и опухание укушенного места, тошноту и судороги. Оказать помощь пострадавшему может только врач.

Немалый вред причиняют зерновые, мучные, сырные клещи, уничтожающие и портящие запасы продовольствия, а также клещи, поражающие культурные растения (рис. 126, 129). В коже человека и животных поселяются чесоточные клещи (рис. 129). В ее верхнем слое клещи прогрызают ходы, в которых самки откладывают яйца, а из них развивается новое поколение клещей. Молодые клещи выходят на поверхность кожи и прогрызают в ней собственные ходы. У человека че-

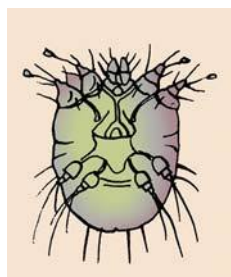


Рис. 127. Сенокосец

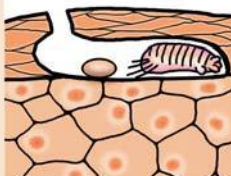
Рис. 128. Каракурт



Рис. 129. Паразитические клещи



Чесоточный зудень
(справа клещ в коже
человека)



Клещ-железница
(справа клещи
в слюнной железе)

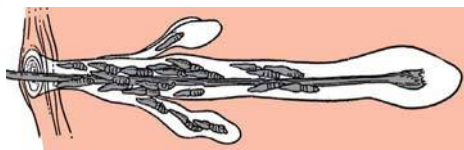




Рис. 130. Таяжньй клещ

соточные клещи поселяются обычно между пальцами рук и вызывают сильный зуд. Эта болезнь называется чесоткой. Она передается от больного человека в основном при рукопожатиях.

► Из-за железничных клещей (рис. 129) у человека в сальных железах и волосяных сумках кожи лица, груди и спины часто поселяется и вызывает их воспаление угревая железница. ◀

Некоторые кровососы передают жертвам возбудителей болезней. Таков, например, таяжньй клещ (рис. 130). Он заражает человека возбудителем тяжелой болезни — энцефалита: возбудитель проникает в головной мозг и, размножаясь, поражает его. Насосавшиеся крови самки таяжного клеща откладывают тысячи яиц. Вышедшие из них личинки нападают на мышей, птиц, ящериц и других мелких позвоночных. За время своего развития таяжные клещи трижды меняют своих хозяев. Причины заболевания таяжным энцефалитом были выяснены в конце 30-х годов XX в. группой ученых, возглавляемой академиками Евгением Никаноровичем Павловским и Львом Александровичем Зильбером. Всем людям, работающим в тайге, делают противоэнцефалитные прививки.



❶ По каким признакам паукообразные отличаются от других членистоногих? ❷ Какие пауки строят ловчие сети? ❸ Из чего и как они это делают? ❹ Какие особенности строения пауков, клещей и скорпионов свидетельствуют о принадлеж-

ности их к классу паукообразных и по каким признакам они различаются? ❺ Чем питаются пауки и каковы особенности их питания? ❻ Какое значение имеют паукообразные в природе? ❼ Какие паукообразные наносят вред человеку?

КЛАСС ПАУКООБРАЗНЫЕ



Признаки класса	Представители	Значение в природе и жизни человека

КЛАСС НАСЕКОМЫЕ

Определите по рисунку 131, какие признаки внешнего строения характерны для насекомых.

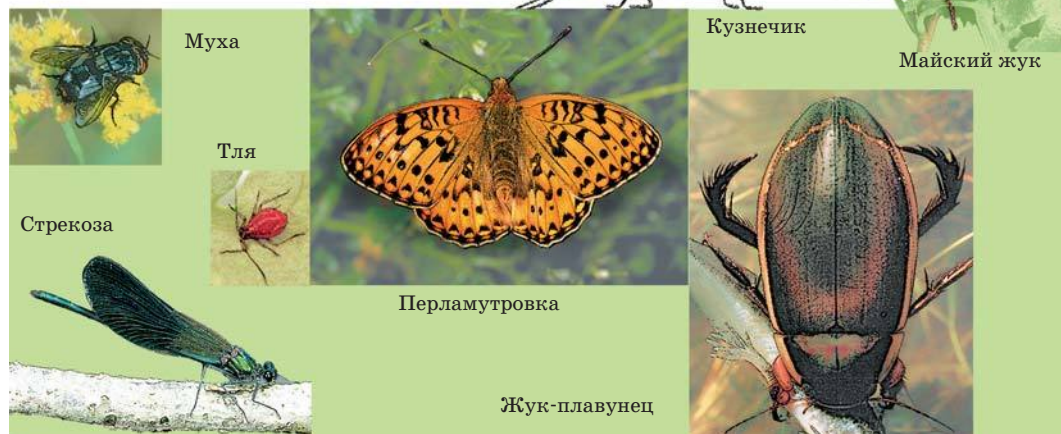
Насекомые — самый многочисленный класс животных. Он включает более 1 млн видов. Большинство насекомых населяет наземно-воздушную среду (рис. 131). К ним относятся разнообразные бабочки, жуки, мухи, комары, пчелы, муравьи, стрекозы. Водный образ жизни ведут плавунцы, гладыши, водомерки. Имеются среди насекомых и паразиты, например блохи, вши, клопы.

Насекомые отличаются от других членистоногих тем, что их тело состоит из головы, груди и брюшка (рис. 132). На голове имеются пара сложных глаз, пара усиков, ротовые органы; на груди — три пары ног, а у большинства и две пары крыльев. По бокам сегментов груди и брюшка расположены дыхальца, ведущие в трахеи — органы дыхания насекомых.



Рис. 132. Строение тела насекомого

Рис. 131. Многообразие насекомых



20.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕКОМЫХ

Выясните по рисунку 134, где в природе можно встретить насекомых и какой образ жизни они ведут. Что у них общего в строении и чем они различаются?



Рис. 133. Усики насекомых

Местообитания и особенности внешнего строения насекомых. Насекомые живут всюду: в лесах, садах, лугах, полях, огородах, на животноводческих фермах, в жилище человека. Их можно встретить в прудах и озерах, на теле животных. В лесах обычны разнообразные жуки-короеды и жуки-лубоеды, на полях и огородах — бабочки-капустницы, в жилье человека — комнатные и другие мухи.

При общем плане строения насекомые различаются по форме головы, ротовым органам, величине глаз, длине и форме усиков, форме ног и крыльев. У пчел, например, наряду с парой сложных глаз, имеются простые глазки. Усики у пчелы нитевидные, у майского жука — пластинчатые, у бабочки-капустницы — булабовидные (рис. 133). С помощью усиков насекомые различают запахи. Они же выполняют и роль *органов осязания*. В состав ротовых органов насекомых входят верхние и нижние челюсти, нижняя губа. Ротовые органы насекомых могут быть грызущими, сосущими, лижущими, колюще-сосущими (рис. 134). Ротовые органы у майского жука, кузнечика, стрекозы — грызущие, у комаров и клопов — колюще-сосущие, у бабочки-капустницы и других бабочек — сосущие. У большинства насекомых ротовые органы грызущие. Разнообразие ротовых органов — результат приспособления насекомых к поеданию различной пищи.

Расположенные на груди насекомых три пары ног, а у большинства и две пары крыльев имеют различные особенности строения в связи с разным образом жизни. Так, у кузнечиков, живущих в траве, ноги задней пары



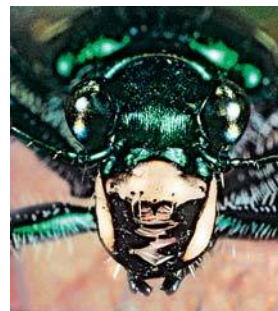
прыгательные, у жуков-навозников передние ноги копательные, у жуков-плавунцов задние ноги плавательные (рис. 135).

Крылья насекомых (две пары или одна) различны по плотности, расположению жилок, окраске. Используя различные способы передвижения, насекомые отыскивают пищу, особей своего вида, спасаются от опасности, расселяются. Среди насекомых имеются виртуозы полета. Комнатные мухи, например, могут делать в полете резкие броски в стороны. Бразники висят над цветами, из которых берут нектар.

Брюшко насекомых состоит из 5—10 члеников. По его бокам имеются отверстия — дыхальца, ведущие в трахеи.

Особенности внутреннего строения насекомых. Пищеварительная система насекомых состоит из рта, глотки, пищевода, его расширения — желудка, кишечника (рис. 136). В глотку впадают протоки слюнных желез.

На границе средней и задней кишки впадают многочисленные выделительные трубочки — *мальпигиевы сосуды* (рис. 136). Это органы выделения насекомых. Поступающие в них продукты выделения стекают в задний отдел кишки, где избыток воды из них всасывается стенками кишки. В полости тела насекомых имеются жировые клетки с запасом питательных веществ и воды. Поэтому насекомые могут долго голодать и обходиться



Ротовой аппарат жука



Лижущий



Грызущий



Сосущий



Колюще-сосущий

Рис. 134. Ротовые органы насекомых

Рис. 135. Разнообразие ног насекомых



Рис. 136. Вскрытый майский жук

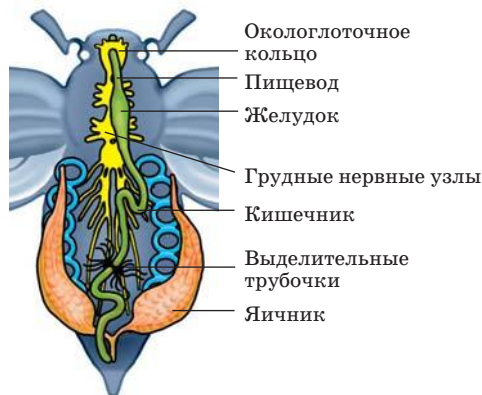
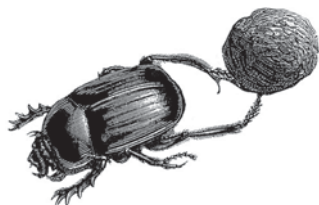




Рис. 137. Нервная система пчелы и мухи

Рис. 138. Скарабей



без воды. В жировых клетках откладываются некоторые ненужные для организма вещества.

Органы воздушного дыхания насекомых — трахеи — отличаются от подобных органов паукообразных большой разветвленностью (см. рис. 110). Крупные насекомые вентилируют трахеи. Майский жук, например, сокращая брюшко, создает большое давление воздуха в трахеях, и он выходит во внешнюю среду. При расслаблении стенок брюшка и увеличении его объема воздух засасывается в трахеи. У мелких насекомых газообмен происходит путем диффузии.

Кровеносная система насекомых развита слабее, чем у раков и пауков, так как кровь у них не участвует в переносе кислорода и углекислого газа. Сердце насекомых находится на спинной стороне и состоит максимально из 12 камер, а сосуды развиты слабо (рис. 113).

Нервная система и органы чувств у насекомых имеют более сложное строение, чем у других членистоногих (рис. 137). Надглоточный узел у насекомых крупный. Его нередко называют головным мозгом. Узлы брюшной нервной цепочки неодинаковы по величине, и их число обычно не соответствует количеству члеников тела. У некоторых насекомых брюшная нервная цепочка состоит из 1–2 крупных узлов.

У насекомых сильно развиты органы зрения, обоняния, вкуса, осязания. Некоторые бабочки, например, могут по запаху находить особей своего вида, находящиеся на расстоянии 3—9 км, отличать по вкусу от чистой воды раствор с ничтожнейшим количеством сахара (0,0027% -ной концентрации). У насекомых, издающих звуки, развиты органы слуха, находящиеся или на груди, или на ногах (кузнечик), или у основания крыльев (стрекоза).

Поведение насекомых сложное. Пчела, например, отыскав цветущие растения, по возвращении в улей начинает крутиться на сотах, описывая определенные фигуры. По ее «танцу» другие пчелы определяют направление к месту сбора нектара и пыльцы. Муравьи на ночь закрывают входы в муравейник, выносят на поверхность влажные хвоинки, а после просушки пере-



таскивают их в глубь муравейника. Жуки-скарабеи скатывают крупные шарики из навоза, зарывают их в почву (это пища будущих личинок) (рис. 138).

Опыты показывают, что инстинктивное поведение насекомых представляет собой цепь сменяющих друг друга рефлексов. Например, вид достроенной ячейки вызывает у пчелы прекращение строительного рефлекса и служит сигналом для рефлекса собирания нектара.

Типы развития насекомых. Насекомые — раздельно-полые животные. Самки откладывают оплодотворенные яйца, из которых выводятся личинки. У одних насекомых (саранча, кузнечики, клопы) личинки внешне похожи на взрослых особей. Усиленно питаясь, они растут, несколько раз линяют и становятся взрослыми насекомыми (рис. 139).

У других насекомых (бабочки, жуки, мухи) отрождающиеся личинки внешне и по питанию не похожи на взрослых особей. Личинки бабочки-капустницы — гусеницы питаются не нектаром, как бабочки, а листьями капусты. Ротовой аппарат у них не сосущий, а грызущий. Такие личинки растут, несколько раз линяют и становятся куколками. Под покровом тела куколки происходят сложные изменения, связанные с превращением во взрослое насекомое. Куколки не питаются и не передвигаются. Через некоторое время покров тела куколки лопается, и из него выходит взрослое насекомое (рис. 140).

Таким образом, одни насекомые проходят в своем развитии три фазы: яйцо → личинка → взрослое насекомое. Другие — четыре фазы: яйцо → личинка → куколка → взрослое насекомое. Развитие, во время которого насекомое проходит три фазы, а личинки обычно похожи на взрослых особей, называют *неполным превращением*. Развитие насекомых, включающее четыре фазы (в том числе фазу куколки), а личинки не похожи на взрослых особей, называют *полным превращением*.

► Развитие с превращением дает возможность насекомым лучше сохраняться в природе. Наибольшими преимуществами обладают насекомые с полным превращением. Их личинки обычно используют другую

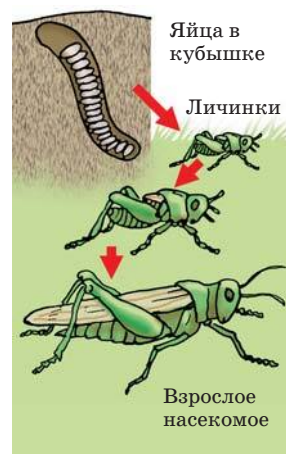
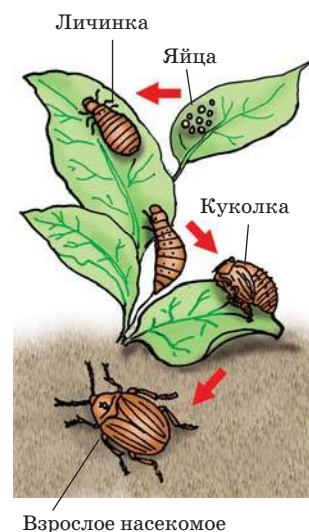


Рис. 139. Развитие насекомого с неполным превращением (саранча)

Рис. 140. Развитие насекомого с полным превращением (колорадский жук)



пищу и часто живут в другой среде, чем взрослые особи. Так, личинки бабочки-крапивницы питаются листьями крапивы, а сами бабочки — нектаром цветков. Разное питание личинок и взрослых особей исключает конкуренцию между ними, дает возможность шире использовать кормовые условия местообитания. Кроме того, насекомые с полным превращением могут переносить неблагоприятные условия среды на какой-либо одной из четырех фаз развития. ◀



❶ Каковы общие признаки строения насекомых? ❷ По каким признакам насекомые различаются между собой? ❸ Какие особенности строения дали возможность насекомым широко расселиться по Земле и приспособиться к жизни в самых различных местообитаниях? ❹ С чем связано более сложное

поведение насекомых по сравнению с другими членистоногими? ❺ Как происходит развитие насекомых с полным превращением? ❻ Чем оно отличается от развития с неполным превращением? ❼ Какой тип развития способствует лучшему сохранению насекомых в природе и почему?

ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ НАСЕКОМОГО



Отделы тела	Органы, располагающиеся на них	Функции органов
-------------	--------------------------------	-----------------



• Осмотрите постройки во дворе дома: нет ли на стенах, под крышами куколок бабочки-капустницы. Соберите обнаруженных куколок. Выясните, проявляют ли они какие-либо признаки жизни. Поместите куколок в стеклянную банку и пронаблюдайте,

выйдут ли из них бабочки. Разломите неподвижную побуревшую куколку: нет ли в ней личинок куколочного наездника?

• Выясните, каких насекомых можно наблюдать в природе в октябре — начале ноября?



Мировое сельское хозяйство ежегодно не добывает около 10 млн т картофеля по вине колорадского

жука. В нашей стране этот вредитель был обнаружен в конце 50-х годов.



21.

ГЛАВНЕЙШИЕ ОТРЯДЫ НАСЕКОМЫХ

В классе насекомых выделяют до 40 отрядов. По типу развития насекомых их разделяют на две группы: отряды с неполным превращением и отряды с полным превращением.

Отряды насекомых с неполным превращением. К этой группе отрядов относятся, например, прямокрылые, равнокрылые, полужесткокрылые.

К отряду **прямокрылых** относятся саранча, кузнечики, сверчки, медведки (рис. 141). У прямокрылых грызущий ротовой аппарат. Крылья первой пары узкие, с продольным жилкованием, а второй пары — веерообразные. Задние ноги обычно прыгательные. Многие прямокрылые могут издавать и воспринимать звуки. У кузнечиков, например, звуковой аппарат находится на передних крыльях, а слуховой — на голених передних ног. Усики прямокрылых нитевидные. Самки многих видов имеют яйцеклад. Некоторые прямокрылые, например медведки, ведут роющий образ жизни в почве.

► К отряду **равнокрылых** относятся тли, медяницы, щитовки. Эти насекомые питаются соками высших растений. У них малоподвижная голова, колюще-сосущий ротовой аппарат с хоботком, у большинства — две пары нежных, прозрачных крыльев (рис. 142). Скопления тлей — мелких, чаще всего зеленоватых насекомых — часто можно видеть на молодых побегах деревьев, кустарников и травянистых растений. Взрослые медяницы обычны в начале лета на листьях яблонь и груш. Стоит задеть за ветку дерева, как сразу же в воздухе появляется множество этих листоблошек. Щитовки часто встречаются на комнатных растениях и кустарниках сада. ◀



Рис. 141. Прямокрылые



Рис. 142. Равнокрылые

Рис. 143.
Полужесткокрылые,
или клопы





Рис. 144. Жесткокрылые



Домовая муха



Комар перистоусый

Серая мясная муха



Рис. 145. Двукрылые

Отряд полужесткокрылых, или клопов, включает наземных и водных насекомых с колюще-сосущим ротовым аппаратом, двумя парами крыльев (полужесткими верхними и перепончатыми нижними), сильно развитыми пахучими железами. Представители этого отряда знакомы каждому (рис. 143). Летом, во время сбора земляники, попадаются неприятно пахнущие зеленые лесные клопы, а на поверхности воды пруда или озера всегда снуют длинноногие клопы-водомерки. К этому же отряду относится и постельный клоп, питающийся кровью людей и животных, связанных с жильем человека.

Отряды насекомых с полным превращением. К этой группе отрядов относятся Жесткокрылые, Двукрылые, Чешуекрылые, Перепончатокрылые, Блохи.

Отряд Жесткокрылые, или Жуки, включает насекомых с жесткими передними и перепончатыми задними крыльями. У большинства жуков в состоянии покоя жесткие крылья полностью прикрывают перепончатые и защищают их от повреждений. Ротовые органы у жуков грызущие. К отряду жесткокрылых относятся майские жуки, навозники, жужелицы, божьи коровки, усачи или дровосеки, долгоносики (рис. 144).

Отряд Двукрылые объединяет мух и комаров, имеющих по одной паре перепончатых крыльев. Задние крылья преобразованы в колбовидные органы — *жужальца* (рис. 145), служащие стабилизаторами полета. Ротовые органы двукрылых колюще-сосущие и лижущие. Личинки не имеют ног. Они развиваются в воде, почве, гниющих остатках растений, живых животных и трупях.

Дубовый шелкопряд



Рис. 146. Дневные бабочки

Траурница



Чешуйки на крыле бабочки

Красивница



Отряд Чешуекрылые, или Бабочки, включает насекомых, которые в большинстве отличаются двумя признаками: чешуйчатым покровом крыльев и сосущим ротовым аппаратом, свернутым спиралью (рис. 146). Чешуйки — это сплюснутые видоизмененные волоски. Они полые внутри. Усики дневных бабочек обычно булавовидные, ночных — перистые. Червеобразные личинки бабочек — гусеницы. Кроме трех пар членистых ног, они имеют ложные ноги — выросты тела. Ротовые органы у них грызущие.

Отряд Перепончатокрылые объединяет насекомых с двумя парами перепончатых прозрачных крыльев: пчел, шмелей, муравьев, наездников, пилильщиков (рис. 147). Их ротовые органы — грызущие или лижущие. Самки на конце брюшка имеют яйцеклад (у некоторых видов он превращен в жало и протоками связан с ядовитыми железами). Личинки перепончатокрылых червеобразные, а у большинства видов безногие. Среди перепончатокрылых имеются паразитические насекомые, самки которых откладывают яйца в тела молодых гусениц или куколок (наездники) и в яйца различных насекомых (яйцееды) (рис. 160).

► **Отряд Блохи** включает паразитических насекомых, сосущих кровь у грызунов и других млекопитающих. У них колюще-сосущий ротовой аппарат, отсутствуют крылья. Задние ноги у блох прыгательные (рис. 163). Личинки блох живут в норах грызунов, в щелях полов. ◀



Рис. 147.
Перепончатокрылые



❶ К каким из отрядов насекомых и по каким признакам относятся тли, кузнечики, долгоносики, шмели, комары, бражники? ❷ К каким отрядам относятся насекомые,

самки которых имеют яйцеклад?

❸ Чем от жесткокрылых насекомых отличаются полужесткокрылые?

❹ Какие отряды объединяют насекомых с полным превращением?

ГЛАВНЕЙШИЕ ОТРЯДЫ НАСЕКОМЫХ

Отряд насекомых	Представители	Характерные признаки отряда



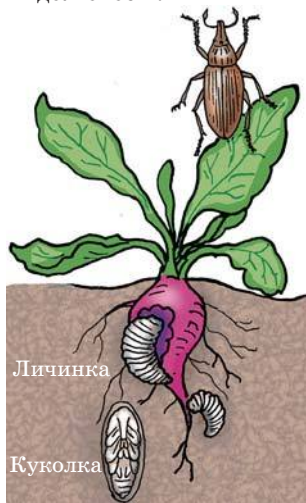
22. НАСЕКОМЫЕ — ВРЕДИТЕЛИ ПОЛЯ И ОГОРОДА

Познакомьтесь с рисунками 148–151 с внешним строением насекомых, вредящих культурным растениям. К каким отрядам они относятся?



Рис. 148. Клоп вредная черепашка и саранча

Рис. 149. Свекловичный долгоносик



Саранча и медведки. В каждом отряде насекомых имеется немало вредителей сельскохозяйственных растений. Среди *прямокрылых* особенно опасна азиатская, или *перелетная, саранча* (рис. 148). От ее нашествия на полях остается голая земля с объеденными растениями. Основные места размножения саранчи — тростниковые заросли крупных южных рек. При откладывании яиц самки выделяют в землю слизь, которая застывает, и образуются кубышки (рис. 139). Личинки выводятся из яиц весной. Вначале они держатся на местах своего появления, а затем присоединяются к другим выводкам. После 4–5-й линьки у личинок появляются крылья, и саранча улетает от своих гнездилищ на огромные расстояния.

Из медведок широко распространена *медведка обыкновенная*. Она живет в почве. Для откладки яиц на глубине 10–20 см самка делает гнездо. При устройстве гнезда многочисленных ходов она перегрызает корни и подземные части стеблей, выедаёт клубни, корнеплоды, семена.

Тли (капустная, бахчевая, свекловичная, гороховая), высасывая соки из молодых побегов, вызывают скручивание и засыхание листьев, искривление стеблей (рис. 142). Растения сильно отстают в росте или засыхают. Тли быстро размножаются. За лето у них бывает несколько поколений.

Клоп вредная черепашка (рис. 148), как взрослые особи, так и личинки, повреждает хлебные злаки, особенно пшеницу. Прокалывая еще не созревшие зерновки, она вводит в них слюну и сосет растворенное содержимое.

Свекловичный долгоносик, колорадский жук, жуки-щелкуны. Свекловичный долгоносик за сутки может погубить до 10 молодых растений. Наибольший вред он приносит в период роста свеклы. Самка долгоносика



в это время откладывает яйца в почву около проростков свеклы. Червеобразные личинки питаются корнями свеклы (рис. 149).

Колорадский жук — опасный вредитель картофеля. Его завезли в страны Западной Европы из Америки вместе с картофелем. При отсутствии естественных врагов он быстро расселился на большой территории Евразии. Взрослые жуки и их личинки питаются листьями картофеля (рис. 140). В течение лета развивается два-три поколения жуков.

► Жуки-щелкуны (упавший на спину жук с характерным щелчком подпрыгивает вверх до тех пор, пока не окажется на брюшке) повреждают многие сельскохозяйственные культуры (рис. 150). Их червеобразные упругие личинки — проволочники — вгрызаются в клубни картофеля, корнеплоды моркови, свеклы. ◀

Бабочка-капустница и озимая совка. Гусеницы бабочки-капустницы питаются листьями капусты и других крестоцветных растений, оставляя только самые крупные жилки. Держатся они открыто: птицы их не трогают из-за выделяемой ими ядовитой жидкости (рис. 151).

Гусеницы озимой совки живут в почве, где уничтожают высеянные семена и появившиеся проростки, перегрызают стебли растений на уровне почвы, а выползая на поверхность, поедают листья (рис. 151).

► **Луковая, капустная и морковная мухи.** Самки луковой мухи откладывают яйца на комочки почвы около лука или чеснока. Отродившиеся личинки вбуравливаются в луковичы и листья, выедают в них ходы. Подобный вред приносят капустная и морковная мухи. ◀



Рис. 150. Щелкун



Капустная белянка



Озимая совка

Гусеница озимой совки

Рис. 151. Бабочка-капустница и озимая совка



❶ Какие из насекомых повреждают корни сельскохозяйственных растений? ❷ Чем опасны на полях и в огородах колорадский жук, ого-

родные бабочки-белянки, озимая совка? ❸ Почему азиатскую саранчу считают одним из самых опасных вредителей поля?

НАСЕКОМЫЕ — ВРЕДИТЕЛИ ПОЛЯ И ОГОРОДА



Насекомые-вредители	Отряды	Причиняемый вред

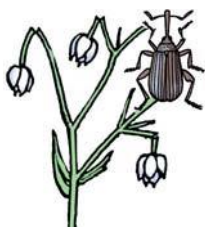
23.

НАСЕКОМЫЕ — ВРЕДИТЕЛИ САДА И ЛЕСА. ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ ОТ ЭТИХ НАСЕКОМЫХ

Познакомьтесь по рисункам 152–155 с внешним видом насекомых — вредителей сада и леса. К каким отрядам они относятся? Определите, какой вред они наносят растениям.



Яблонная плодожорка
и ее гусеница



Малинно-земляничный
долгоносик



Малинный жук
и его личинка

Насекомые — вредители сада. Растениям сада большой вред наносят яблоневый цветоед, земляничный долгоносик, малинный жук, яблоневая плодожорка, крыжовниковая огневка, тля.

Яблоневый цветоед весной питается почками яблони и некоторых других плодовых растений. Вскоре самки жука откладывают яйца (по одному) в образовавшиеся бутоны. Почти в каждом нераспустившемся и уже засохшем бутоне можно обнаружить или желтоватую безногую личинку, или куколку (рис. 152). К середине лета жуки переползают в трещины коры, а осенью — под опавшие листья и там перезимовывают.

Земляничный долгоносик повреждает землянику, клубнику, малину, ежевику (рис. 152). Незадолго до цветения этих растений самки прогрызают сбоку бутона отверстие и откладывают внутрь яйцо. Отверстие заделывают пробочкой из экскрементов и подгрызают цветоножку. При этом цветоножка надламывается, бутон повисает и подсыхает. Личинки развиваются, питаясь содержимым бутона, и здесь же окукливаются. Одна самка при откладке яиц повреждает около 50 бутонов.

Малинный жук весной выедает отверстия на листьях малины, бутоны и нектарники ее цветков. Самки откладывают в цветки одиночные яйца. Вышедшие из них червеобразные личинки вгрызаются в плодоложу, выедают костянки плодов. Поврежденные плоды («червивые ягоды») вянут и загнивают. Окукливание личинок жуков происходит в почве.

Крыжовниковая огневка — бабочка. Самки откладывают яйца в бутоны и цветки смородины и крыжовника.

Рис. 152. Насекомые —
вредители сада



Отродившиеся гусеницы вгрызаются в образующиеся ягоды и выедают их содержимое. Одна гусеница за период своего развития повреждает около восьми ягод, которые преждевременно краснеют, и ягодный кустарник становится как бы охваченный огнем (отсюда «огневка»).

В садах повсеместно распространена *яблоневая плодожорка*, гусеницы которой развиваются в яблоках (рис. 152). Гусеницы последнего возраста зимуют в коконах под отставшей корой деревьев, в трещинах подпорок. Окукливание происходит весной. Лёт бабочек обычно совпадает с концом цветения яблонь. Их самки откладывают яйца у оснований завязывающихся плодов.

Насекомые — вредители леса. Один из самых опасных вредителей сада и леса — непарный шелкопряд (рис. 153). Кладки яиц этой бабочки, похожие на кусочки войлока, можно найти на нижней части стволов деревьев, пнях. Осенью внутри яиц развиваются личинки и остаются в них до весны. Весной гусеницы выползают и поедают листья различных деревьев, кустарников и трав. В годы массового размножения этого вредителя деревья в садах и лесах могут полностью лишиться листьев.

► В хвойных лесах ощутимый вред наносит *сосновый шелкопряд*. За период развития одна гусеница этой бабочки съедает до 900 хвоинок. Гусеницы повреждают преимущественно сосну, реже — ель и лиственницу (рис. 153). ◀

На лиственных деревьях (дуб, береза, клен) листья повреждают *майские жуки*, а их личинки, развивающиеся в почве в течение 3–4 лет, обгрызают корни молодых деревьев (рис. 154). На ослабленные деревья нападают и повреждают кору *жуки-короеды*. Древесину деревьев разрушают *жуки-усачи* (рис. 155).

Меры по сокращению численности насекомых-вредителей. На территории нашей страны встречается около 700 видов насекомых, являющихся опасными вредителями сельского и лесного хозяйств. Самые простые методы борьбы с ними — *механические*: раздавливание яиц бабочек-капустниц, уничтожение свекловичных долгоносиков в ловчих канавках, стряхивание жуков яблоневых и малинного цветоедов на брезент (рис. 156),



Рис. 153. Вредители леса



Рис. 154. Развитие майского жука

Рис. 155. Короеды и усачи





Рис. 156. Ловчие пояса. Стряхивание жуков на брезент

сбор и уничтожение яйцекладок бабочки непарного шелкопряда.

Широко распространено применение *агротехнических способов* защиты растений от вредителей: своевременный посев или посадка растений, чтобы они успели окрепнуть и стать устойчивыми к появлению вредителей, тщательная уборка урожая, лишаящая пищи вредных насекомых, уничтожение около полей и огородов крестоцветных сорных растений, на которых кормится первое поколение бабочек-капустниц. Снижению численности насекомых-вредителей способствует осенняя перекопка почвы, наложение на стволы плодовых деревьев ловчих поясов и их последующее сжигание, регулярный сбор упавших яблок и др.

При массовом размножении тех или иных вредителей часто используют *химические способы* борьбы с ними: опыление и опрыскивание растений ядовитыми веществами. Однако использование химических веществ нередко вызывает гибель множества полезных насекомых и птиц.

В настоящее время все большее значение приобретают *биологические методы* защиты растений: охрана и привлечение насекомоядных птиц, летучих мышей, разведение насекомых — естественных врагов насекомых-вредителей, использование биологических препаратов, вызывающих болезни насекомых.



- ❶ Какие насекомые вредят деревьям и кустарникам сада? ❷ Почему непарный шелкопряд считается одним из самых опасных вредителей леса? ❸ Какие механические и агротехнические методы борьбы с насекомыми-вредителями используют в прак-

- тике садоводства и лесоводства? ❹ В каких случаях используются химические методы? ❺ Какие методы сокращения численности насекомых-вредителей называют биологическими? Почему эти методы заслуживают особого внимания?

НАСЕКОМЫЕ — ВРЕДИТЕЛИ САДА И ЛЕСА



Насекомые-вредители	Отряд	Причиняемый вред



24. НАСЕКОМЫЕ, СНИЖАЮЩИЕ ЧИСЛЕННОСТЬ ВРЕДИТЕЛЕЙ РАСТЕНИЙ

Познакомьтесь по рисункам 157–160 с внешним видом насекомых, уничтожающих насекомых — вредителей растений. К каким отрядам они относятся?

Хищные насекомые. Некоторые насекомые питаются насекомыми — вредителями растений и тем самым способствуют снижению их численности. К таким хищным насекомым относятся божьи коровки, жужелицы, муравьи, златоглазки.

Божьи (тлевые) коровки — небольшие жуки с яркой окраской надкрыльев, с черными или белыми точками на них (рис. 157). Наибольшую пользу приносят двухточечная, пятиточечная и семиточечная божьи коровки. Они красного цвета, с черными точками. Эти жуки и их личинки обычны в колониях тлей, которыми они питаются. Божьи коровки зимуют под корой деревьев, опавшими листьями и в других укрытиях.

Жужелицы — крупные и средних размеров жуки черного, бронзового или зеленого цвета с металлическим отливом. Большинство жужелиц — многоядные хищники. Особенно полезна жужелица — красотел пахучий (рис. 157). Она поедает гусениц на деревьях.

Из **муравьев** наибольшую пользу приносят рыжие лесные муравьи. Они живут большими семьями в муравейниках, состоящих из надземной части и подземного гнезда (рис. 159). Самое многочисленное население муравейников составляют рабочие муравьи (неплодоносящие самки). Они ухаживают за отродившимися из яиц личинками: кормят их, перетаскивают (в зависимости от температуры и влажности) из одних камер в другие, ухаживают и за коконами с куколками.

В глубине гнезда находятся самки (их может быть несколько десятков). Бескрылые самки и рабочие муравьи живут в муравейнике в течение всего года. В конце весны — начале лета из куколок выходят молодые кры-



Личинка божьей коровки, поедающая тлей



Божья коровка



Жужелица-красотел



Садовая жужелица

Рис. 157. Хищные насекомые

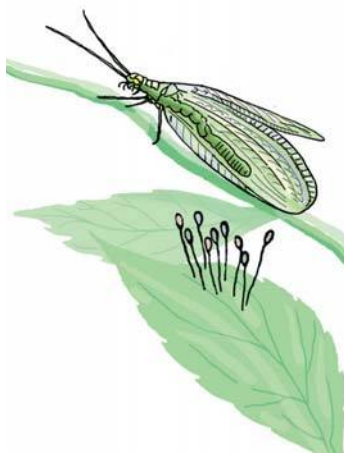


Рис. 158. Златоглазка

латые самки и самцы. Вскоре они совершают брачный полет. После оплодотворения самки опускаются на землю, сбрасывают крылья и основывают новое гнездо. Нередко они попадают в тот муравейник, в котором проходило их развитие. Самцы после брачного лёта погибают.

Рыжие лесные муравьи из одного муравейника, поедая за день около 18 тыс. насекомых, защищают лес от насекомых-вредителей на площади 0,2 га. Поэтому важна защита муравейников от разорения.

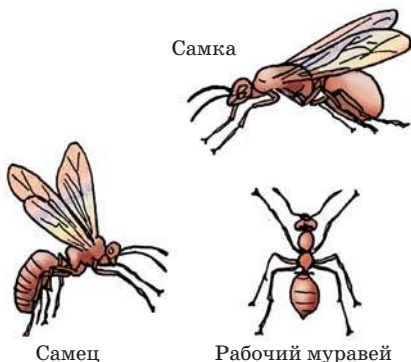
► *Златоглазки* — нежные насекомые с выпуклыми золотистыми глазами и прозрачными сетчатыми крыльями (рис. 158). Их личинки питаются в основном тлями. ◀

Паразитические перепончатокрылые: наездники и яйцееды. Самки многих видов *наездников* откладывают яйца в тело молодых гусениц, в которых происходит отрождение их личинок и развитие до окукливания. Самки белянкового наездника, например, откладывают яйца в тело молодых гусениц бабочки-капустницы. Некоторые виды наездников откладывают яйца в тело куколок (рис. 160). Около погибших гусениц этой бабочки можно увидеть золотистые кокончики окуклившихся личинок наездника.

Яйцееды — крошечные перепончатокрылые насекомые. Самки откладывают свои яйца в яйца других



Рис. 159. Муравьи и строение муравейника





Куколочный
наездник



Белянковый наездник,
откладывающий яйца
в гусеницу



Трихограмма
на яйцо бабочки

Рис. 160. Наездники и яйцееды

насекомых, где и происходит их развитие. К наиболее известным яйцеедам относятся трихограмма и теленомус (рис. 160). Самки трихограммы откладывают яйца в яйца бабочек более 80 видов, а самки теленомуса — в яйца клопов-вредных черепашек. Трихограмм разводят в специальных лабораториях на яйцах зерновой моли, а затем выпускают в сады, поля и огороды.



❶ Какие жуки-хищники приносят пользу человеку в борьбе с вредителями сельского хозяйства? ❷ Каких

насекомых-вредителей они уничтожают? ❸ Чем полезны в садах и огородах наездники и яйцееды?

НАСЕКОМЫЕ, ПОЛЕЗНЫЕ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ И ЛЕСОВОДСТВЕ



Виды насекомых	Отряды	Приносимая польза



У муравьев сложное поведение. Они общаются между собой своеобразными жестами, в разных случаях принимают различные позы, ощупывают или ударяют друг друга усиками и пр.

Подмечено более двадцати жестов-сигналов, которые можно было бы выразить словами: «Кто ты?», «Внимание», «Дай поесть», «На помощь», «Тревога».

25. НАСЕКОМЫЕ — ПЕРЕНОСЧИКИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ И ПАРАЗИТЫ ЧЕЛОВЕКА И ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Познакомьтесь порисункам 161–165 с внешним строением насекомых, распространяющих возбудителей болезней, и насекомых — паразитов человека и домашних животных. К каким отрядам они относятся?



Рис. 161. Жигалка осенняя

Насекомые — переносчики возбудителей болезней человека. Некоторые насекомые, особенно кровососущие, бывают носителями возбудителей опасных болезней человека, сельскохозяйственных и охотничье-промысловых животных. К ним относятся, например, комнатная муха, жигалка осенняя и другие мухи, малярийные комары.

Комнатная муха, жигалка осенняя (рис. 161) переносят возбудителей брюшного тифа, дизентерии, холеры и других опасных заболеваний. Бактерий, вызывающих те или иные болезни, и яйца аскарид мухи переносят на лапках с нечистот на доступные для их посещения продукты питания. С нечистотами, различными гниющими органическими остатками, навозом связано размножение мух: здесь они откладывают яйца, из которых развиваются безногие и безголовые червеобразные личинки. После окончания развития личинки окукливаются в почве, а вскоре из куколок выходят взрослые насекомые (рис. 162).

Рис. 162. Развитие комнатной мухи





Комнатные мухи живут в жилье человека, на помойках, фермах с домашними животными. Жигалка осенняя появляется в жилых помещениях с конца лета и знакома многим по болезненным укусам.

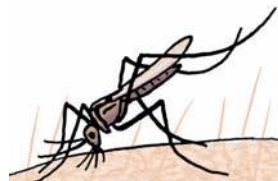
Малярийные комары — переносчики возбудителей малярии. Малярийного комара можно отличить от обычного комара-пискуна по посадке: пискун держит тело параллельно поверхности, на которой сидит, а малярийный комар — под углом. Различаются и их личинки. Одни из них, поднявшись к поверхности, держат тело параллельно поверхностной пленке воды (личинки малярийного комара), другие — под углом к ней (личинки комара-пискуна). Имеются и иные различия (рис. 163).

Малярийный и обыкновенный комары — кровососы, а их личинки, развивающиеся в воде, питаются микроорганизмами и взвешенными органическими остатками. Дышат личинки атмосферным воздухом с помощью дыхательной трубочки. Куколки комаров подвижны и имеют вид запятой. Зимуют взрослые комары в погребках, подвалах, скотных дворах, в дуплах деревьев. Для сокращения численности малярийных комаров проводят осушение болот, разводят рыб, поедающих личинок и куколок комаров. Большую роль в снижении численности комаров имеют их естественные враги — насекомоядные птицы (ласточки, стрижи) и стрекозы.

► К опасным насекомым-кровососам относятся вши и блохи. На человеке паразитируют человеческая вошь (головная и платяная) и площица (рис. 164). Тело вшей уплощенное бескрылое. Вши вызывают у человека



Комар-пискун



Малярийный комар



Рис. 163. Комары и их личинки

Рис. 164. Вши и блохи





Рис. 165. Кожный бычий овод и стадии его развития

сильный зуд. При питании они могут передать хозяину возбудителей тифа. Многие виды вшей паразитируют на домашних животных.

Блохи — переносчики возбудителей чумы. Микробы чумы попадают в тело блохи при сосании крови крыс, сусликов и других грызунов, больных чумой, а также людей. ◀

Насекомые — паразиты домашних животных. Большой вред животноводству наносят слепни и оводы (рис. 165). Самки слепней сосут кровь животных. Когда их много, то коровы, овцы, козы сильно худеют, снижают удои молока.

У оводов ротовые органы не развиты, и эти насекомые не питаются. Личинки многих видов — паразиты животных и человека. Самки бычьего подкожного овода прикрепляют яйца к шерсти коров. Отродившиеся личинки внедряются в кожу и по соединительнотканым прослойкам проходят по многим внутренним органам. Подростившие личинки заканчивают свое развитие под кожей хозяина, вызывая образование гнойных желваков со свищами. В конце развития они выпадают из желваков и окукливаются в почве.

▶ В желудке лошадей паразитируют личинки лошадиного овода. Самки откладывают яйца на те части тела лошади, которых она может касаться губами. Перед окукливанием личинки овода выходят вместе с испражнениями лошади и попадают в почву. ◀



① Какой вред человеку наносят комнатная и некоторые другие мухи? ② Чем опасны для человека малярийные комары? ③ По каким признакам их можно отличить от

обыкновенного комара? ④ Какие насекомые паразитируют на теле человека и чем они опасны? ⑤ Какой вред в животноводстве наносят слепни и оводы?

НАСЕКОМЫЕ — ПЕРЕНОСЧИКИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАНИЙ



Виды насекомых	Отряды	Приносимый вред



26. ОДОМАШНЕННЫЕ НАСЕКОМЫЕ

Познакомьтесь по рисункам 166, 167, 171 с особенностями строения медоносной пчелы и тутового шелкопряда. Чем полезны эти насекомые?

Виды одомашненных насекомых. Из всех известных насекомых человек одомашнил только медоносную пчелу и тутового шелкопряда. Пчел стали разводить для получения меда и воска, а тутового шелкопряда — для получения шелка. В дальнейшем развились отрасли хозяйства — пчеловодство и шелководство.

Медоносная пчела. Это насекомое живет большими семьями: дикая — в дуплах деревьев, домашняя — в ульях. В каждой семье имеется самка — *матка*, несколько сотен самцов — *трутней* и до 70 тыс. *рабочих пчел* (рис. 166).

Матка — самая крупная пчела в семье. Начиная с весны она днем и ночью откладывает яйца (до 2000 в сутки). Трутни — пчелы средней величины с крупными глазами, соприкасающимися на затылке (они живут в семье со времени выхода из куколок до осени). Рабочие пчелы мельче остальных членов семьи и отличаются от них рядом особенностей строения и поведения.

На нижней стороне брюшка рабочей пчелы имеются гладкие участки без волосков — зеркальца. На их поверхности выделяется воск. Пчелы делают из него шестигранные ячейки — соты: крупные, средние и мелкие. На наружной стороне задних ног рабочих пчел заметно по одному углублению, окруженному длинными волосками. Это — корзиночки. На задних ногах есть и щеточки — широкие членики с твердыми щетинками (рис. 167). При их помощи пчелы собирают со своего тела прилипшую цветочную пыльцу, смачивают ее нектаром и помещают в корзиночки. Образующиеся комочки пыльцы называют обножками. Прилетев в улей, пчелы помещают их в соты. Другие рабочие пчелы утрам-

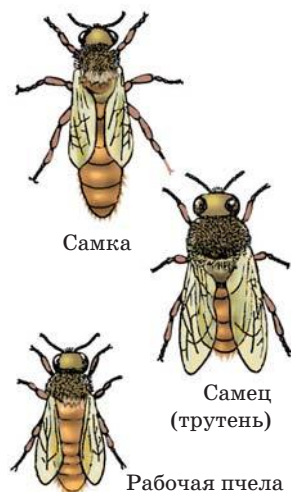


Рис. 166. Члены пчелиной семьи

Рис. 167. Особенности строения рабочей пчелы

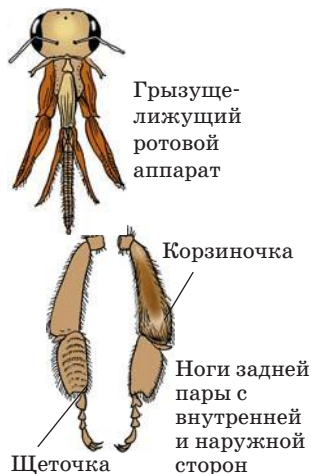




Рис. 168. Развитие пчелы

бывают пыльцу и пропитывают ее медом. Образуется *перга* — запас белкового корма.

Собираемый из цветков нектар пчелы накапливают в расширении пищевода (медовом зобике), а затем выделяют в ячейки сотов. Нектар, смешанный с выделениями слюенных желез рабочей пчелы, превращается в мед. Так в улье образуется запас сахаристой пищи.

В особых железах рабочих пчел вырабатывается «молочко». Им они кормят матку и белых червеобразных личинок, развивающихся из отложенных маткой яиц. На конце брюшка рабочих пчел имеется втяжное зазубренное *жало*. Это видоизмененный яйцеклад. У основания жала имеется ядовитая железа. При помощи жала пчела жалит своих врагов. Пчела, ужалившая человека, не может вытащить жало из его кожи, и оно отрывается с частью внутренних органов. Это приводит пчелу к гибели.

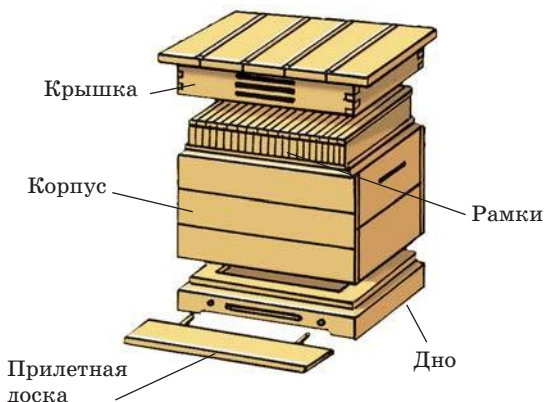
Рабочие пчелы выполняют и другую работу: вентилируют улей, чистят его, замазывают щели.

Развитие пчел. Матка откладывает в крупные и мелкие ячейки оплодотворенные яйца, в средние — неоплодотворенные. Отродившихся из яиц личинок рабочие пчелы кормят «молочком». Затем «молочко» получают только личинки, развивающиеся в крупных ячейках, остальные — цветочную пыльцу и мед (рис. 168).

Рис. 169. Рой пчел



Рис. 170. Разборный улей





Из крупных ячеек выходят матки, из средних — трутни, а из мелких — рабочие пчелы.

► **Роение.** Перед выходом из ячейки молодая матка издает звуки. Старая матка пытается убить ее, но этому препятствуют охраняющие молодую рабочие пчелы. Вскоре после этого старая матка с частью рабочих пчел покидает гнездо. Вылетевший рой пчел садится где-нибудь на ветке (рис. 169) или у основания дерева, а затем, подыскав дупло, пчелы поселяются в нем.

Брачный полет. Вышедшая из ячейки молодая матка отыскивает запечатанные ячейки, в которых развиваются другие матки, и убивает их. Через несколько суток она вылетает из улья, устремляется вверх, а за ней летит несколько десятков трутней. Это брачный полет самки и самцов. После отплодотворения самка возвращается в улей и начинает откладывать яйца.

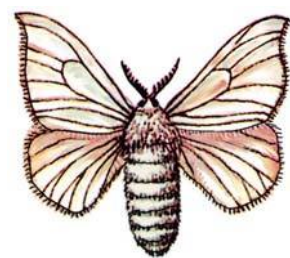
Зимуют на пасеке в ульях (рис. 170) только матка и рабочие пчелы. Трутней рабочие пчелы осенью выгоняют из улья, и они погибают. ◀

Тутовый шелкопряд. Тутовый шелкопряд — белая бабочка средней величины (рис. 171). Ее гусеницы перед окукливанием плетут коконы из шелковой нити, которая образуется при застывании жидкости, выделяемой на нижней губе из шелкоотделительной железы.

► Разведением тутового шелкопряда начали заниматься в Китае около 5 тыс. лет назад. В процессе одомашнивания из поколения в поколение для разведения оставляли бабочек, которые откладывали много яиц и имели слабо-развитые крылья. В результате длительного отбора самки тутового шелкопряда перестали летать, что облегчало их содержание. Отбор крупных коконов привел к тому, что нить их стала длинной — до 1000 м и более. ◀

Распространение шелководства связано с местами произрастания тутового дерева, или шелковицы, листьями которого питаются гусеницы тутового шелкопряда. За последние десятилетия выведены различные породы тутового шелкопряда, отличающиеся величиной коконов, их окраской, длиной и прочностью нити.

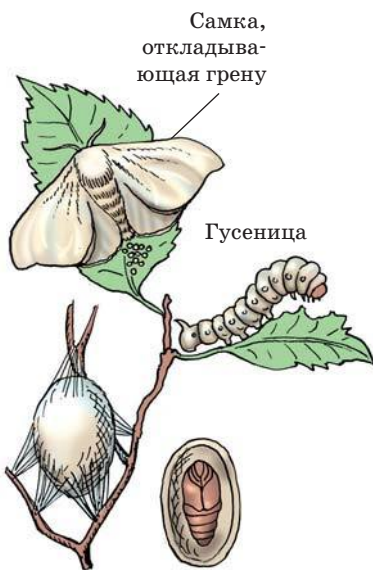
Самки тутового шелкопряда откладывают по 300–600 яиц. Яйца покрыты плотной хитинизированной



Самка



Самец



Самка,
откладыва-
ющая грену

Гусеница

Кокон

Куколка
в коконе

Рис. 171. Тутовый шелкопряд и его развитие

оболочкой и называются *греной*. Гусениц выращивают на специальных этажерках с парусиновыми полками. Кормят их листьями тутового дерева.

Гусеницы растут, линяют. После четвертой линьки на этажерки ставят веники из сухих прутьев — *коконники*. Гусеницы переползают на них, плетут коконы и окукливаются.

Коконы собирают и часть из них отправляют на специальные станции для получения грены, а остальные поступают на фабрики, где их обрабатывают горячим паром и разматывают на особых машинах. Нити идут на изготовление шелка, а заморенные куколки — на корм сельскохозяйственным животным.



❶ Какие насекомые и с какой целью одомашнены человеком? ❷ Каков состав пчелиной семьи? ❸ Какую работу в семье выполняют рабочие пчелы? ❹ Какие приспособления имеются у рабочих пчел для сбора пыльцы и нектара, для строительства сот, для кормления личинок? ❺ В каком случае из отложенных маткой яиц выводятся матки,

а в каком — трутни и рабочие пчелы? ❻ Что такое рой пчел и как он образуется? ❼ Каково значение медоносной пчелы в природе и в жизни человека? ❽ С какой целью разводят тутового шелкопряда? ❿ Какие изменения произошли с тутовым шелкопрядом в процессе одомашнивания? ⓫ Как выращивают гусениц тутового шелкопряда?

Пользуясь рисунком 77, вспомните какие типы животных вы изучили и какие основные классы они объединяют. Проследите от типа к типу,

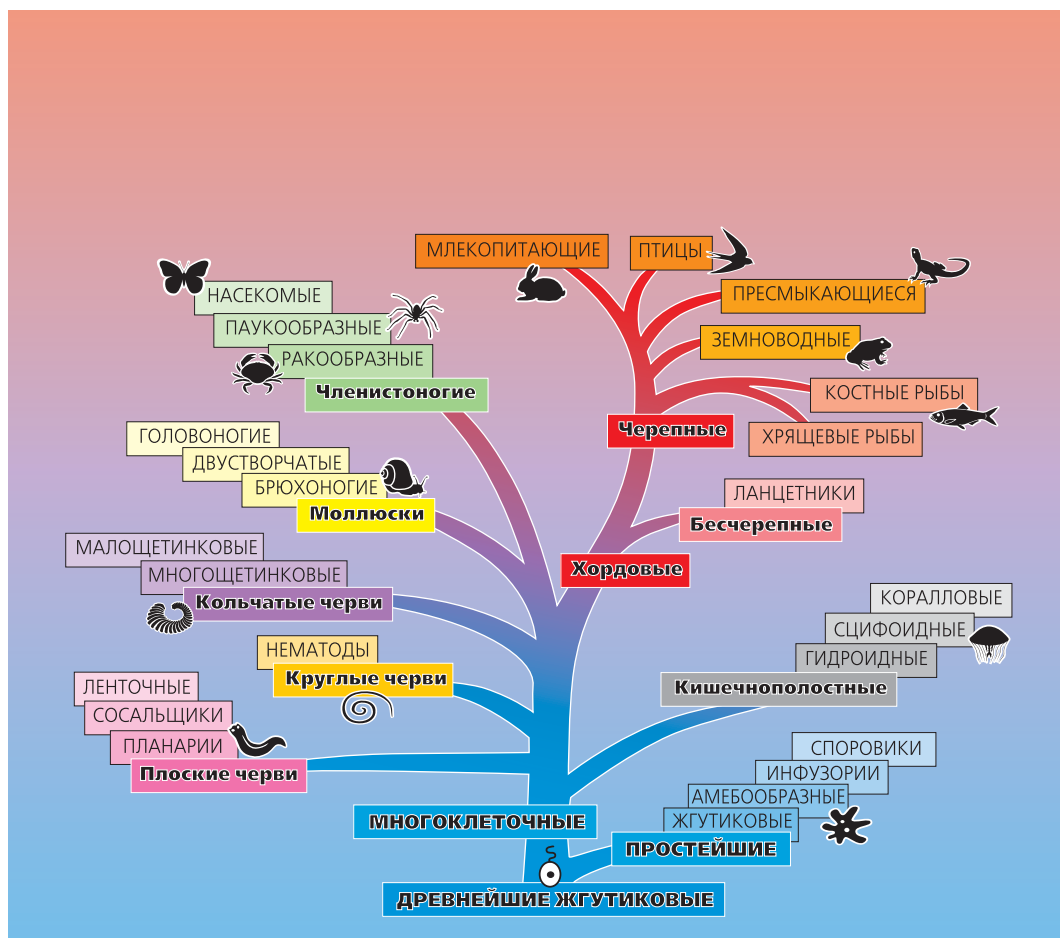
у каких животных появились те или иные системы органов, как они совершенствовались в ходе исторического развития животного мира.



Для того чтобы в улье образовалось 100 г меда, рабочая пчела должна посетить около 1 000 000 цветков. Человек получает от пчел не только мед и воск, но и яд, маточное молоч-

ко, прополис (клей, которым пчелы замазывают щели в улье), которые широко используются в медицине. В шелководческих хозяйствах из 25 г грены получают 70–80 кг коконов.

ТИП ХОРДОВЫЕ



Познакомьтесь по рисунку 172 с представителями типа хордовых. Какие среды обитания у изображенных животных вам известны?



Чайка



Бурундук



Енот

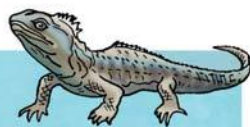
Африканский слон



Лягушка



Крот



Гаттерия



Голавль

К хордовым животным относятся ланцетники, рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие, или звери. В отличие от ранее изученных животных, они имеют внутренний скелет в виде хорды — плотного упругого стержня, располагающегося над кишкой (отсюда и название типа). Хорда у низших хордовых сохраняется в течение всей жизни (рис. 174), а у большинства высших она имеется только на зародышевых стадиях их развития. Взрослые особи имеют лишь остатки хорды между заменяющими ее костями позвоночника.

Нервная система хордовых имеет вид трубки, располагающейся над хордой (рис. 174). У большинства хордовых она состоит из головного и спинного мозга и отходящих от них нервов (рис. 180).

Кровеносная система хордовых замкнутая. Сердце, имеющееся у высших представителей, находится в брюшной стороне тела под пищеварительным каналом.

В настоящее время известно свыше 40 тыс. видов хордовых, обитающих в водной, наземно-воздушной и почвенной средах жизни. В типе выделяют три подтипа. Познакомимся с двумя из них — подтипом бесчерепных и подтипом черепных, или позвоночных.

Рис. 172. Представители хордовых



27.

ПОДТИП БЕСЧЕРЕПНЫЕ. КЛАСС ЛАНЦЕТНИКИ

Познакомьтесь по рисунку 173 с внешним видом ланцетника. По каким признакам внешнего строения он сходен с рыбами? В какой среде он обитает?

Подтип бесчерепных включает около 30 видов животных, объединяемых в один класс — Ланцетники. Наиболее известные представители этого класса — ланцетники — живут в умеренных и теплых морях (рис. 173). Для них характерно наличие хорды, нервной трубки, жаберных щелей в глотке, примитивных органов выделения, замкнутой кровеносной системы без сердца.

► Впервые ланцетники были обнаружены в Черном море и описаны в 1774 г. русским ученым Петром Симоном Палласом. Вначале они были приняты за слизняков и отнесены к беспозвоночным животным. В первой половине XIX в. выдающийся русский ученый, Александр Онуфриевич Ковалевский, изучив зародышевое развитие ланцетника, убедительно доказал его родство с позвоночными животными. ◀

Ланцетник похож на небольшую рыбку длиной около 4—8 см. Вдоль его прозрачного тела тянется низкий спинной плавник, который без перерыва переходит в хвостовой, имеющий вид ланцета (скальпеля), — отсюда и название животного (рис. 173).

Ланцетники обычно живут на дне моря, на мелководье. Животные зарываются в песок, выставляя из него только передний конец тела с венцом коротких щупалец, окружающих предротовую воронку.

Будучи потревоженными, ланцетники переплывают на небольшое расстояние и зарываются в грунт.

Ланцетники питаются мелкими животными и водорослями, которые попадают через рот в глотку вместе с током воды, возникающим при движении окологлоточных щупалец. В глотке имеется до 150 пар жаберных щелей. Вода через них проходит в околожаберную полость, сообщающуюся с внешней средой специальным

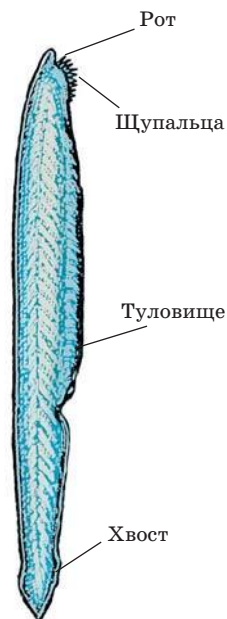


Рис. 173. Ланцетники

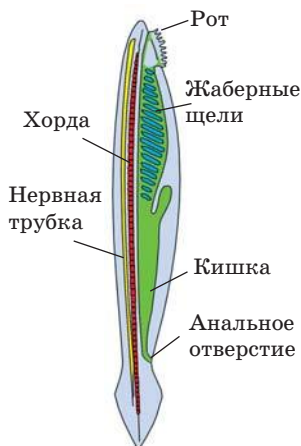


Рис. 174. Опорная, пищеварительная, дыхательная и нервная системы ланцетника

Рис. 175. Кровеносная система ланцетника



отверстием и защищающую таким образом жабры от попадания песчинок.

Пищевые частицы, задерживаемые глоткой, обволакиваются слизью, проходят в кишечник и в нем перевариваются. В среднюю часть кишки впадает печеночный отросток (рис. 174).

Дышат ланцетники растворенным в воде кислородом, который проникает в кровь через жабры и стенки имеющих в них капилляров.

Нервная трубка находится над хордой. В ней имеются светочувствительные клетки, а на переднем конце — обонятельная ямка.

Кровеносная система ланцетника состоит из спинного и брюшного сосудов, от которых отходят мелкие сосуды к внутренним органам. Сердца у ланцетника нет. Движение бесцветной крови осуществляется благодаря сокращению стенок брюшного и некоторых других кровеносных сосудов (рис. 175).

Выделение воды с растворенными в ней ненужными для организма веществами происходит так же, как у многощетинковых кольчатых червей — с помощью выделительных трубочек (около 100 пар), которые внутренними концами открываются в полость тела, а наружными — в околожаберную полость.

Ланцетники — раздельнополые животные. Весной, летом и в начале осени взрослые особи после захода солнца выметывают в воду мелкие икринки и сперматозоиды. Личинки, развившиеся из оплодотворенной икры, живут около трех месяцев в толще воды, передвигаясь с помощью ресничек. Затем они опускаются на дно.

► Численность ланцетников в ряде мест их обитания высокая — до 300 особей на 1 м² дна. В некоторых странах Юго-Восточной Азии развит промысел этих животных. Местные жители употребляют их в пищу в вареном, жареном и сушеном виде. ◀



❶ Каких животных относят к типу хордовых? ❷ Чем хордовые отличаются от ранее изученных типов животных? ❸ Какое строение име-

ет ланцетник? ❹ Где встречается это животное в природе? ❺ Каков его образ жизни? ❻ Какие системы органов имеются у ланцетника?



28. ПОДТИП ЧЕРЕПНЫЕ, ИЛИ ПОЗВОНОЧНЫЕ

Определите по рисункам 176–180, чем позвоночные (или черепные) отличаются по строению от бесчерепных.

К подтипу черепных, или позвоночных, относят рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц, млекопитающих. У большинства позвоночных имеется *внутренний костный скелет* (рис. 176). Хорда у большинства взрослых позвоночных животных отсутствует или имеются ее остатки. Основой костного скелета является *позвоночник*, состоящий из ряда полуподвижно сочлененных *позвонков*, образуется гибкая, но прочная опора для мощной *мускулатуры*. Спереди с позвоночником сочленяется скелет головы — *череп*, защищающий *головной мозг*.

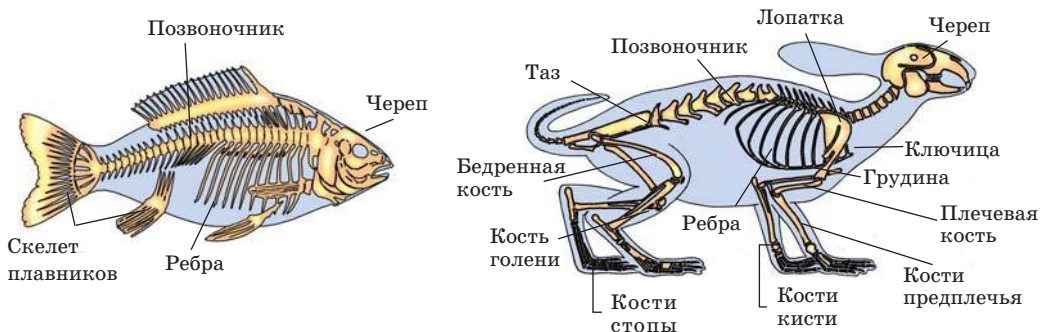
С позвонками у многих позвоночных сочленяются *ребра*, которые примыкают к *грудине*, образуя *грудную клетку*, надежно защищающую внутренние органы.

У большинства позвоночных в скелете имеются *кости*, образующие *пояса конечностей* и собственно *конечности*.

Мышцы, связанные с костями скелета, образуют мощную скелетную мускулатуру. Наиболее развиты мышцы, приводящие в движение конечности.

Все представители позвоночных ведут активный образ жизни.

Рис. 176. Скелеты рыбы и кролика



Пищеварительная система позвоночных включает ротовую полость, глотку, пищевод, желудок, кишечник, который открывается наружу анальным отверстием или образует расширение — *клоаку*, куда впадают протоки и выделительных, и половых органов. В различных отделах пищеварительной системы имеются железы, вырабатывающие пищеварительные соки. С органами пищеварения связаны слюнные железы (у наземных животных), печень и поджелудочная железа (рис. 177, 178).

Органами дыхания у большинства водных позвоночных служат *жабры*, у наземных — *парные легкие*. Наиболее простые легкие имеют форму гладкостенного мешка или мешка с крупноячеистыми стенками (у многих земноводных). Такие легкие не могут обеспечить организм необходимым количеством кислорода, и часть его поступает через кожу. Внутренняя поверхность более совершенных легких увеличивалась за счет образования ячеек или пузырьков, замыкающих концы тончайших дыхательных трубочек. Совершенствовались и способы вдоха и выдоха. Наиболее совершенный из них — *реберный способ дыхания*, при котором межреберные мышцы, сокращаясь, приподнимают ребра, а это ведет к увеличению объема полости, расширению легких и засасыванию в них воздуха через дыхательные пути.

Кровеносная система позвоночных, как и всех хордовых, замкнутая. Важнейший ее орган — сердце, имеющее

Рис. 177. Внутреннее строение рыбы

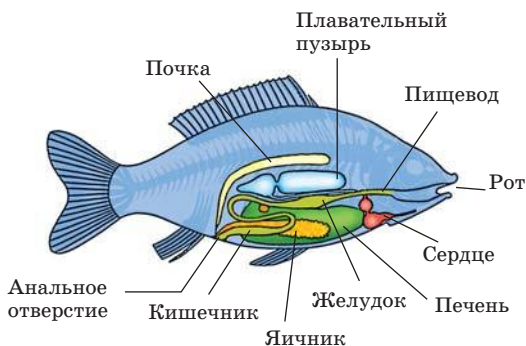
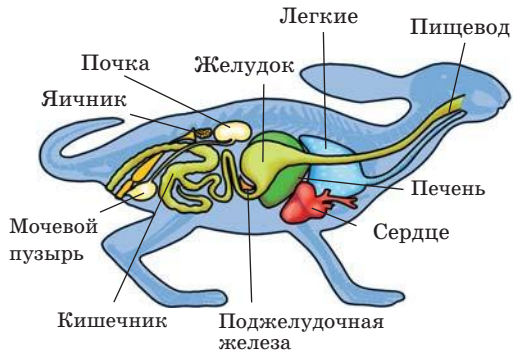


Рис. 178. Внутреннее строение млекопитающего





мощную мускулатуру и состоящее из двух — четырех отделов (предсердий, желудочков) (рис. 179). Кровь выталкивается из сердца под большим давлением и движется по сосудам, доставляя в органы питательные вещества и кислород и освобождая их от продуктов распада.

Органы выделения позвоночных — почки. У наземных животных они при выведении продуктов обмена веществ возвращают в организм часть воды.

В нервной системе позвоночных различают головной и спинной мозг и отходящие от них нервы (рис. 180). Головной мозг состоит из пяти отделов: переднего, среднего, продолговатого, промежуточного мозга и мозжечка. С передним мозгом связано образование многочисленных условных рефлексов, сложность поведения.

У позвоночных хорошо развиты **органы чувств**. Они имеют *глаза* с фокусирующей линзой — *хрусталиком*, совершенные *органы слуха* (у большинства со слуховыми косточками и перепонками, усиливающими звуковые волны), вкуса, обоняния и осязания.

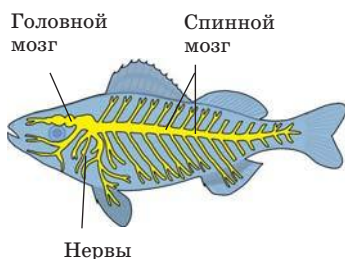
Позвоночные, как правило, **раздельнополые животные**. Самки имеют яичники, а самцы — семенники. Самки откладывают яйца или рожают вполне развитых детенышей. Многим из них свойственна инстинктивная забота о потомстве.

Вероятными предками позвоночных были древние животные, близкие к ланцетникам. Общее число видов современных позвоночных составляет более 40 тыс. Их объединяют в 6 основных классов — это Хрящевые и Костные рыбы, Земноводные, Пресмыкающиеся, Птицы и Млекопитающие, или Звери.



Рис. 179. Кровеносная система и сердце позвоночных

Рис. 180. Нервная система рыбы



❶ Каких хордовых животных относят к подтипу черепных? ❷ Чем скелет черепных отличается от скелета бесчерепных? ❸ Какие системы внутренних органов имеются у черепных? ❹ Какое строение имеет пищеварительная система черепных? ❺ При помощи

каких органов осуществляется дыхание черепных? ❻ Какие особенности строения развились в их кровеносной системе? ❼ Какой план строения имеет нервная система черепных? ❽ Какие основные классы относят к подтипу черепных, или позвоночных?

КЛАССЫ ХРЯЩЕВЫЕ РЫБЫ И КОСТНЫЕ РЫБЫ

Определите по рисункам 181, 182, 187, какие признаки сходства имеются во внешнем строении рыб.

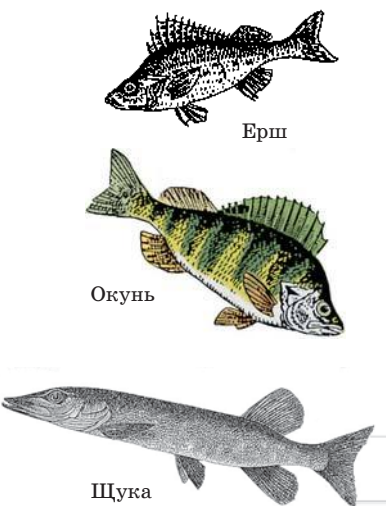


Рис. 181. Пресноводные рыбы

Рыбы — постоянные обитатели водной среды. Они населяют почти все водоемы Земли: от ручьев до океанов. С жизнью в воде связаны многие особенности их строения. У большинства рыб обтекаемая форма тела (голова, туловище и хвост плавно переходят друг в друга). Кожа рыб имеет железы, выделяющие слизь, и покрыта костной чешуей. Основным тип движения рыб — боковые изгибы всего тела. Имеющиеся у них плавники выполняют рулевую функцию и поддерживают тело в равновесии. Органами дыхания им служат *жабры*. У многих рыб есть плавательный пузырь, способствующий изменению плотности тела.

Известно более 700 видов хрящевых рыб (акулы, скаты) и более 20 тыс. видов костных рыб (щука, треска, окунь).

Рис. 182. Морские рыбы





29. МЕСТООБИТАНИЯ И ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ РЫБ

Определите по рисунку 181, какие особенности и в связи с чем развились в строении морских рыб, живущих в толще воды и живущих около дна. Какой образ жизни ведут изображенные на рисунках 181, 183 пресноводные рыбы? Ответы обоснуйте.

Местообитание рыб. Большинство рыб обитает в морях. Одни из них (акулы, тунцы, треска) живут в толще воды, другие (скаты, камбалы) — в придонных слоях или на дне водоемов. Пресноводные рыбы населяют реки, озера и пруды. Одни из них приспособились к жизни в водоемах со стоячей водой (караси, лини), другие могут жить только в быстром течении воды (форель, хариус, жерех), третьи населяют как стоячие, так и проточные водоемы (щука, судак, окунь). Стоячая вода быстро прогревается и содержит меньше кислорода, чем проточная.

В морских и пресных водоемах встречаются рыбы, живущие в толще воды и вблизи дна. Некоторые рыбы большую часть жизни обитают в морях, а размножаются в реках (осетр, кета, горбуша) или наоборот (речной угорь). Такие рыбы называются *проходными*.

Внешнее строение и образ жизни рыб. Рыбы, живущие в толще воды, — хорошие пловцы. У них удлиненное, сжатое с боков тело, что уменьшает сопротивление воды при их передвижении. Окраска этих рыб, как правило, темная сверху и светлая, серебристая снизу. У придонных рыб тело уплощено. Окраска верхней стороны их тела соответствует фону окружающей среды, а нижняя сторона тела обычно бесцветная.

Тело рыбы состоит из головы, туловища и хвоста, которые плавно переходят друг в друга (рис. 187). На туловище рыбы имеются парные грудные и брюшные плавники, а также непарные — один или несколько спинных и один подхвостовой, или анальный, плавник. Хвост рыбы оканчивается хвостовым плавником. При помощи грудных и брюшных плавников рыба погружается

Рис. 183. Пресноводные рыбы



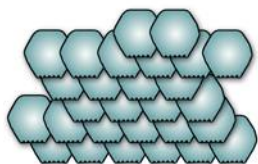


Рис. 184. Расположение костной чешуи у рыбы

Рис. 185. Определение возраста рыбы по чешуе

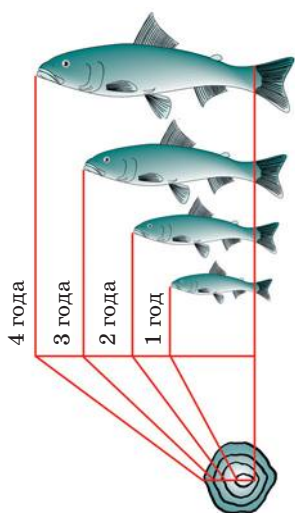
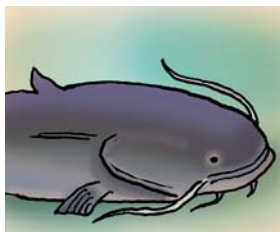


Рис. 186. Усы на голове рыбы (сом)



в воду и всплывает к поверхности, делает повороты, поддерживает тело в естественном положении. Спинные и подхвостовой плавники обеспечивают устойчивость тела при движении в воде. У некоторых рыб (речной окунь, ерш) спинной плавник имеет острые костные лучи и служит средством защиты от хищников. Хвостовой плавник способствует поступательному движению рыбы.

Тело большинства рыб покрыто костной чешуей. Один конец чешуи погружен в кожу, а другой налегает на другую чешую. Такой покров хорошо защищает тело рыбы от повреждений и не препятствует движению (рис. 184). Чешуя увеличивается в размерах по мере роста рыбы. По ее годичным приростам можно узнать, каков возраст выловленной рыбы и какой величины она была на том или ином году жизни (рис. 185). В коже рыб имеется много желез, выделяющих слизь, которая уменьшает трение тела о воду и увеличивает возможности сохранения от хищников.

Органы чувств. На голове рыб располагаются крупные глаза с неподвижными веками.

▶ Глаза имеют шаровидную форму хрусталика и плоскую роговицу. Видение предметов находящихся на разных расстояниях достигается путем перемещения хрусталика. ◀

Рыбы способны различать близко расположенные предметы. Впереди глаз находятся ноздри, ведущие в органы обоняния, — два мешочка с чувствительными клетками.

Орган слуха (внутреннее ухо) находится в костях черепа. Рыбы хорошо различают звуки, издаваемые как в воде, так и на берегу.

Рис. 187. Строение тела рыбы





В коже рыб имеются группы осязательных и вкусовых клеток, а у некоторых рыб (сазан, сом) на губах есть усы — органы осязания (рис. 186).

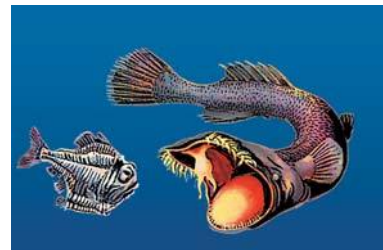
Для большинства рыб характерен орган боковой линии — два канала, расположенных в коже вдоль тела и заполненных жидкостью (рис. 187, 188). В их стенках имеются нервные окончания. От основных каналов отходят мелкие каналы, открывающиеся наружу порами (они образуют пунктирные линии, идущие от головы до хвоста). Когда рыба движется вперед, то расходящиеся от нее волны достигают подводных предметов, отражаются от них и дают через поры на жидкость каналов, что действует как раздражитель чувствительных клеток боковой линии. При помощи органа боковой линии рыбы не только ощущают приближение к подводным предметам, но и различают направление и силу течения воды, глубину погружения.

► Рыбы некоторых видов живут на морских глубинах. Они испытывают на себе огромное давление воды и вечную темноту. Мышцы и скелет у глубоководных рыб пористы, пропитаны водой с тем же давлением, что и в окружающей среде. Глаза у них небольшие или исчезли совсем. В связи с тем что встреча с добычей в темноте случается редко, большинство таких рыб имеет огромную пасть, большие острые зубы и сильно растяжимый желудок. У некоторых глубоководных рыб развились органы свечения (рис. 189). ◀



Рис. 188. Строение органа боковой линии

Рис. 189. Глубоководные рыбы: топорик, тауматихт



❶ Какие части тела различают у рыб? ❷ Какова форма тела у рыб, живущих в толще воды? ❸ Какие парные и непарные плавники имеют рыбы и какие функции выполняют эти органы? ❹ Каковы

особенности кожного покрова тела рыбы? ❺ При помощи каких органов рыбы ориентируются в окружающем пространстве? ❻ Что собой представляет орган боковой линии рыбы?



Проведите наблюдения над аквариумными рыбами. Выясните, какие плавники находятся в движении, когда рыба «замирает» на одном

месте, ловит пищу, уплывает при действии незнакомого раздражителя или опасности. Охарактеризуйте внешний вид наблюдаемой рыбы.

30.

ОСОБЕННОСТИ ВНУТРЕННЕГО СТРОЕНИЯ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЫБ

Выясните по рисункам 176 и 177, 193, 194 чем рыбы по внутреннему строению отличаются от ланцетников.

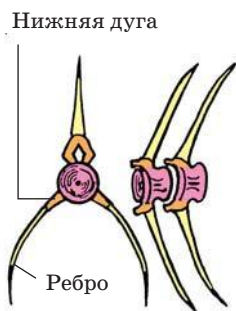


Рис. 190. Туловищный и хвостовые позвонки рыбы

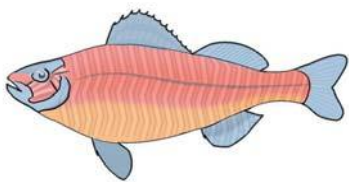


Рис. 191. Мышцы рыбы

Скелет рыбы. Внутренний скелет рыбы состоит из черепа и позвоночника. Позвоночник рыбы состоит из большого числа *позвонков* (рис. 176). В нем различают туловищный и хвостовой отделы. Позвонки туловищного отдела имеют тело, верхнюю и нижнюю дуги. Верхние дуги, следуя друг за другом, образуют *канал*, в котором располагается спинной мозг. Нижние дуги разрастаются в стороны в виде двух поперечных отростков. К ним обычно прикрепляются ребра. Верхние и нижние дуги позвонков хвостового отдела имеют одинаковое строение. Между телами позвонков у взрослых костных рыб находятся остатки хорды (рис. 190).

Спереди позвоночник неподвижно соединяется с черепом, который состоит из *мозговой коробки* и *костей*, образующих *челюсти*, *жаберные дуги* и *жаберные крышки*. Некоторые кости входят в состав скелета плавников.

Мускулатура рыб. По бокам тела рыбы располагаются две широкие продольные мышечные ленты, которые разделены прослойками на сегменты (рис. 191). Они обеспечивают изгибание тела. Имеются и отдельные мускулы, приводящие в движение челюсти, жаберные крышки и плавники.

Пищеварительная система. Во рту на челюстях у большинства рыб находятся многочисленные конические зубы, способствующие захвату и удерживанию добычи. Из ротовой полости пища проходит через глотку, пронизанную жаберными щелями, а потом по пищеводу попадает в желудок, стенки которого могут сильно растягиваться (рис. 192, 193). Многочисленные микроскопические железы стенок желудка выделяют желудочный сок, под влиянием которого пища частично переваривается и переходит в кишечник. У некоторых рыб желудок почти не отличается от кишечника.



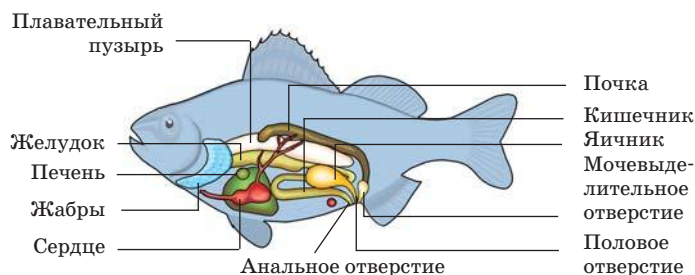
В кишечнике пища переваривается под влиянием соков поджелудочной железы и желчи, которая вырабатывается в печени. Переваренные вещества всасываются стенками кишечника и поступают в кровь. Остатки непереваренной пищи удаляются наружу через анальное отверстие.

Плавательный пузырь, имеющийся у большинства костных рыб (рис. 192) — вырост стенки пищевода. У некоторых костных рыб его связь с пищеварительной трубкой сохраняется в течение всей жизни. Плавательный пузырь наполнен смесью газов. При увеличении объема газов в пузыре плотность рыбы уменьшается, и она легко всплывает к поверхности. Уменьшение объема плавательного пузыря способствует погружению рыбы в глубину.

Органы дыхания рыб — *жабры* (рис. 192). Они состоят из тончайших жаберных лепестков, пронизанных капиллярами и расположенных на жаберных дугах. Рыбы постоянно заглатывают воду. Из ротовой полости она проходит в глотку и через жаберные щели выходит наружу. Из воды, омывающей жабры, в кровь поступает кислород, а из крови в воду удаляется углекислый газ.

Кровеносная система. *Сердце* у рыб находится в передней части тела (рис. 194). Оно состоит из двух камер — *предсердия* и *желудочка*. От желудочка по крупному кровеносному сосуду *аорте* кровь поступает к жабрам. Здесь аорта делится на *артерии*, а они разветвляются до *капилляров*, через стенки которых происходит обогащение крови кислородом и освобождение ее от углекислого газа. Кровь, обогащенная кислородом (артериальная),

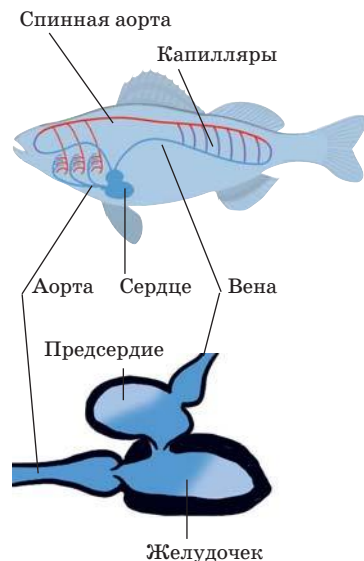
Рис. 192. Внутреннее строение рыбы



Мешкоглот, проглотивший добычу

Рис. 193. Мешкоглот

Рис. 194. Кровеносная система рыбы



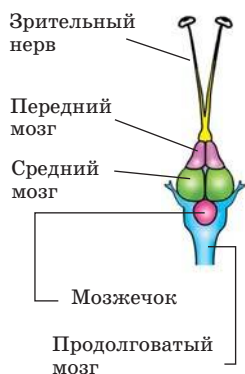


Рис. 195. Головной мозг рыбы

поступает к различным органам. Венозная кровь от органов собирается в *вены* и поступает в предсердие.

Выделительная система. Под позвоночником рыбы располагаются лентовидные красно-бурые почки (рис. 193). Когда кровь проходит по разветвленным в них капиллярам, из нее выделяются жидкие продукты жизнедеятельности — образуется *моча*. От почек отходят два *мочеточника*. По ним моча поступает в мочевой пузырь, который у костных рыб открывается наружу позади анального отверстия, а у хрящевых рыб — в клоаку.

Обмен веществ. Все жизненные процессы организма происходят с затратой энергии, источником которой является пища. В процессе пищеварения сложные органические вещества пищи превращаются в менее сложные. Они поступают в кровь, а из нее во все органы. В клетках органов из питательных веществ образуются белки, жиры и углеводы, характерные для организма рыбы. В процессе жизнедеятельности часть этих веществ при взаимодействии с кислородом превращается в воду, углекислый газ и некоторые другие вещества. При этом освобождается энергия, которая расходуется на различные процессы жизнедеятельности, рассеивается в виде теплоты. Обмен веществ у рыб происходит медленно. Поэтому температура их тела низкая и колеблется в зависимости от температуры окружающей среды. Рыбы — *холоднокровные* животные.

Нервная система. Из всех пяти отделов головного мозга наиболее развиты средний мозг и мозжечок, которые координируют движения рыб (рис. 195). Из *органов чувств* наиболее развиты органы зрения, вкуса и органы боковой линии.



❶ Каков общий план строения скелета рыбы? ❷ Чем по строению различаются туловищные и хвостовые позвонки рыбы? ❸ Какие особенности строения имеет мускулатура рыбы? ❹ Какие изменения происходят с пищей в органах пищеварения рыбы?

❺ Какие функции выполняет у рыб плавательный пузырь? ❻ Как у рыб осуществляется процесс дыхания? ❼ Какое строение имеет кровеносная система рыбы? ❽ В связи с чем температура тела у рыб низкая и изменяется в зависимости от температуры воды?



31. РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ РЫБ

Познакомьтесь с рисунками 197–202, как происходит размножение и развитие рыб, как проявляют заботу о своем потомстве рыбы, откладывающие небольшое количество икры.

Органы размножения. В полости тела самки находятся два продолговатых яичника (рис. 192). Ко времени размножения в них развиваются икринки. В полости тела самца имеются два продолговатых молочно-белых семенника, в которых развиваются сперматозоиды. Большинство рыб отличается от других хордовых высокой плодовитостью. Севрюга, например, выметывает до 300 тыс., судак — до 900 тыс., а треска до 7 млн икринок.

Нерест. При созревании половых клеток у рыб проявляется инстинкт размножения. В это время они перемещаются в места, наиболее благоприятные для развития их будущего потомства. Из мест с сильно соленой водой рыбы многих видов переплывают в опресненные участки водоемов или уходят в реки (лосось, горбуша, кета) (рис. 196). При этом одни из них выбирают участки, где много растений (сазан, лещ), другие — каменистое дно (осетр, лосось). В выбранных местах самки откладывают икру, а самцы изливают на нее жидкость со сперматозоидами. Такое оплодотворение икры называется наружным. Оно характерно для рыб большинства видов.

Выметывание самками икры и ее последующее оплодотворение сперматозоидами семенной жидкости, выпускаемой самцами, называют нерестом, а перемещения рыб к местам нереста — нерестовыми миграциями. В холодных и умеренных водах нерест бывает раз в год — весной, летом или осенью. В тропических водоемах он не связан с сезонами года.

Рыбы некоторых видов нерестятся один раз в жизни: после нереста они погибают.

Развитие рыб. В оплодотворенных икринках происходит развитие многоклеточного зародыша. После за-

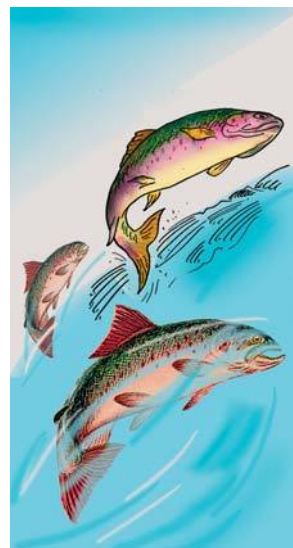


Рис. 196. Лососи, идущие на нерест



Рис. 197. Развитие рыбы

вершения этого процесса (у речного окуня на 9—14 сутки) из икринок выходят личинки. Первое время они живут за счет остатков питательных веществ икринок — желточного мешка (рис. 197), а после его исчезновения начинают питаться микроскопическими водорослями, инфузориями. Подрастая, они переходят на питание более крупными животными — дафниями, циклопами или другими рачками, становятся похожими на взрослых рыб и отличаются от них только малой величиной. Молодых рыбок называют мальками.

Забота о потомстве у рыб. У большинства рыб забота о потомстве связана в основном с выбором нерестилищ. Отложенная самками икра часто не вся бывает оплодотворенной. Много ее поедают различные водные животные. Личинки и мальки имеют множество врагов. Множество их погибает при неблагоприятных условиях среды. Только благодаря тому, что рыбы откладывают огромное количество икры, небольшая часть потомства доживает до взрослого состояния.

Рыбы некоторых видов откладывают мало икринок, но проявляют большую заботу о потомстве.

► У самки обыкновенного горчак (рис. 198) к нересту вырастает длинный яйцеклад, которым она вводит икру в мантийную полость двустворчатого моллюска. Туда же с током воды попадают сперматозоиды самцов. Развившиеся из оплодотворенных икринок личинки горчак выходят наружу через выводной сифон моллюска.

Самец колюшки трехиглой строит из водных растений шаровидное гнездо с двумя входами (рис. 199). Для проч-

Рис. 198. Горчак, откладывающий икру в раковину перловицы

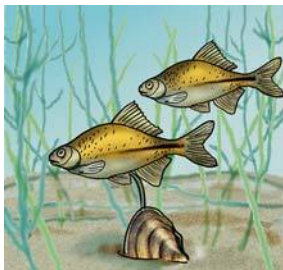


Рис. 199. Колюшка и ее гнездо

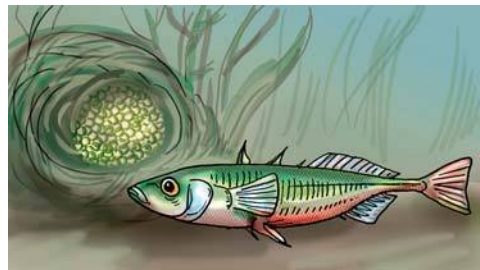


Рис. 200. Макропод и его гнездо





ности травинки склеивают слизью. Самка откладывает в гнездо около 60–80 икринок.

Дальнейшую заботу о них проявляет самец. Он охраняет икру, набрасываясь на каждое животное, приближающееся к гнезду, освежает воду, прогоняя ее движением грудных плавников. Появившихся личинок самец загоняет в гнездо, если они оказываются вне его. Благодаря такой заботе, сохраняется почти все потомство колюшки.

Самец макропода строит гнездо из пузырьков воздуха (рис. 200) и проявляет примерно такую же заботу об отложенной икре и личинках, как и самец колюшки.

Самец африканской пресноводной рыбы тилипии вынашивает оплодотворенную икру в ротовой полости. Вышедшие из икринок личинки держатся вблизи своего родителя и в случае опасности прячутся в его рот.

У самца морского конька ко времени нереста на брюхе из складок кожи образуется своеобразная сумка, в которую он помещает отложенную самкой икру и вынашивает ее, а затем и личинок (рис. 201). ◀

Проявляемая забота о потомстве у рыб несознательна. Инстинкт «заботы» действует только до тех пор, пока личинки беспомощны. Когда они начинают хорошо плавать, у заботливых ранее родителей проявляется сильный аппетит, и любая попавшаяся личинка или малек может стать их пищей.

Живородящие рыбы. Некоторые виды рыб, например известные многим аквариумистам гуппи, моллинезии, меченосцы (рис. 202), сохраняются в природе благодаря живорождению. Оплодотворенные икринки задерживаются в яйцеводах самок, и развившиеся из них личинки появляются на свет способными к самостоятельной жизни.



Рис. 201. Морской конек с потомством

Рис. 202. Живородящие рыбы



❶ Что называют нерестом и где он происходит? ❷ Как называются рыбы, живущие в морях, а нерестящиеся в реках, и наоборот? ❸ Как можно объяснить высокую пло-

витость рыб большинства видов?

❹ Чем личинка рыбы отличается от малька? ❺ Как могли сохраниться в природе рыбы, откладывающие небольшое количество икринок?

32.

ОСНОВНЫЕ СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ГРУППЫ РЫБ

Рис. 203. Хрящевые рыбы. Скаты



Глубоководный
электрический скат



Манта
(морской дьявол)



Морская
лисица

Биологические и систематические признаки в строении рыб. Рыбы, живущие на глубине (акулы, сельди), обычно имеют обтекаемое, сжатое с боков тело, а рыбы, ведущие придонный образ жизни (скаты, камбалы), — сплюснутое сверху вниз. Вместе с тем акулы сходны со скатами. Эти рыбы имеют хрящевой скелет, жаберные щели. У сельдей и камбал скелет костный, а жабры прикрыты жаберными крышками.

Сходство и различия в форме и окраске тела, в строении плавников и многие другие признаки развились у рыб в связи с приспособлением к жизни в сходных или разных местах обитания. Такие признаки называют приспособительными (биологическими). Они не служат доказательством родства между животными (дельфины по форме тела сходны с рыбами, но они не рыбы, а млекопитающие). Признаки сходства и различия в строении скелета и жаберного аппарата объясняются близким или дальним родством рыб и развились у их предков независимо от приспособления к тем или иным местам обитания. Такие признаки называют систематическими.

По систематическим признакам рыб подразделяют на класс хрящевых рыб и класс костных рыб.

Класс хрящевых рыб. К ним относятся представители нескольких отрядов скатов и акул (рис. 203, 204, 205). Они имеют хрящевой скелет. Кожа у большинства видов покрыта чешуей с зубообразными шипами, покрытыми эмалью (рис. 206). Жабры открываются наружу 5–7 жаберными щелями (жаберных крышек нет). Большинство хрящевых рыб — обитатели морей и океанов.

► Акулы живут в основном в толще воды. Большинство из них — хищники. Средиземноморская голубая акула, например, нападает на самых различных морских животных



и даже людей. Живущая в Черном море колючая акула, или катран (длина тела до 2 м), питается главным образом мелкими рыбами. Голова у акул оканчивается вытянутым рылом — рострумом. Большой рот расположен на нижней стороне головы и имеет вид поперечной щели. Челюсти вооружены несколькими рядами острых зубов. Торпедообразное тело, мощный неравнолопастной хвостовой плавник дают возможность акулам развивать большую скорость. У акул нет плавательного пузыря, и поэтому они находятся в постоянном движении, даже во время сна.

Самые крупные из акул — гигантская (длина тела до 15 м) и китовая (длина тела до 20 м и более) — питаются планктоном.

Скаты имеют уплощенное, широкое тело. Кожа у них голая или покрыта шипами. Края грудных плавников срослись с боками головы и туловища. Спинные плавники смещены на хвост, или их совсем нет. Большинство скатов ведет придонный образ жизни. Питаются они преимущественно моллюсками. Самые крупные скаты — манты; их длина около 6 м. ◀

Класс костных рыб. К костным рыбам относится большинство видов рыб. Их подразделяют на костнохрящевых, двоякодышащих, кистеперых и костистых.

К *костно-хрящевым, или осетровым*, рыбам относятся белуга, стерлядь, русский осетр (рис. 207). У них костнохрящевой скелет с хорошо развитой хордой, имеются жаберные крышки, плавательный пузырь. Вдоль тела осетровых проходит 5 рядов костных пластинок, между которыми располагаются мелкие костные пластиночки. Голова, как у акул, имеет вытянутое рыло. Около рта,



Рис. 206. Зубообразные шипы на коже акулы

Рис. 204. Хрящевые рыбы. Акулы

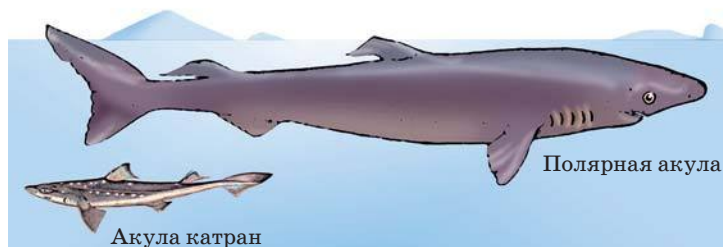
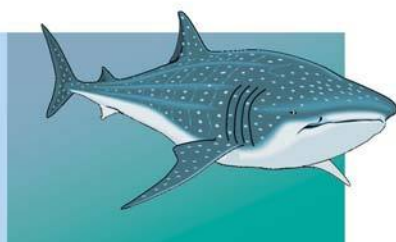


Рис. 205. Китовая акула



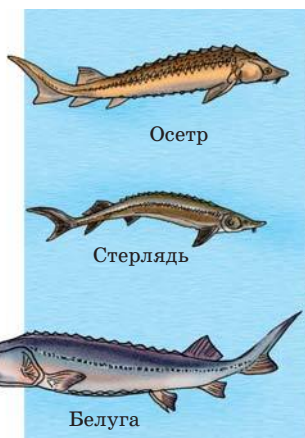


Рис. 207. Осетровые рыбы

208. Двоякодышащие рыбы



расположенного на нижней стороне головы, находятся усики. Хвостовой плавник неравнолопастной.

Осетровые — проходные рыбы северного полушария. Они живут до 50–100 и более лет. Эти рыбы широко известны из-за особо вкусного мяса и черной икры. Типичный представитель осетровых — русский осетр, обычный обитатель Волго-Каспийского и Черноморского бассейнов. Большую часть времени проводит в море, нерестится в реках. Питается осетр в основном кольчатыми червями и моллюсками. На зиму залегает в глубокие ямы, чаще всего в предустьях рек. В настоящее время численность осетров небольшая.

Двоякодышащие — немногочисленная (всего 6 видов) древняя группа рыб. В их числе австралийский рогозуб, африканский и южноамериканский чешуйчатники (рис. 208). У двоякодышащих в течение всей жизни сохраняется хорда, не развиваются тела позвонков, что и указывает на их древность. Наряду с жабрами, эти рыбы имеют легкие, развившиеся из плавательного пузыря. Изменилось и строение сердца: предсердие разделено неполной перегородкой на левую и правую половины. В правую половину поступает кровь от жабр, а в левую — от легких.

▶ Австралийский рогозуб (длиной более 1 м) живет в реках, сильно заросших растениями. Летом, когда водоемы мелеют, распадаясь на цепочку ям — бочагов с гниющей водой, он полностью переходит на дыхание атмосферным воздухом. Выставив рыло над водой, он с силой выбрасывает «отработанный» воздух и издает при этом стонущее-хрюкающий звук, который далеко разносится по окрестности. Рогозуб питается моллюсками, ракообразными, червями, личинками насекомых.

Другие представители двоякодышащих — африканский чешуйчатник (длиной до 2 м) и южноамериканский чешуйчатник (длиной до 1 м) во время пересыхания водоемов закапываются в ил и впадают в спячку. ◀

Кистеперые рыбы — древняя группа рыб. До первой половины XX в. их считали вымершей ветвью позвоночных, когда-то широко распространенных как в пресных водоемах, так и в морях. Кистеперые близки к двоякодышащим. Скелет у них был в основном хрящевым. Хорда



у взрослых рыб отсутствовала. Плавники кистеперых были похожи на плавники рогозуба, плавательный пузырь превратился в парное легкое, ноздри сообщались с ротоглоткой. В настоящее время известен один современный представитель — латимерия, потомок морских кистеперых (рис. 209).

Латимерия — крупная рыба (длиной до 180 см). Ее тело покрыто массивной чешуей, а плавники (особенно парные) похожи на мясистые лопасти. Живут латимерии у дна, на глубине до 400 м (возможно, и глубже), в юго-западной части Индийского океана. Питаются рыбой.

Костистые рыбы — наиболее многочисленная группа современных рыб (около 96% всех видов). Скелет у них окостеневший, хорда развивается только у зародышей, чешуя костная. Для них обычен плавательный пузырь. Обитают эти рыбы почти во всех водоемах Земли.

К этой группе относятся рыбы отрядов сельдеобразных (сельди, сардины, анчоусы, два вида которых называют хамсой), лососеобразных (благородный лосось, или семга, кета, горбуша, чавыча, нерка, сиг, хариус, корюшки), карпообразных (голавль, плотва, лесть, язь, елец, жерех, сазан, карась), сомообразных (сом), трескообразных (треска, навага, пикша, путассу, минтай, налим), камбалообразных (камбала, палтус) (рис. 210–215). Всего их более 40 отрядов.



209. Кистеперая рыба



❶ По каким признакам рыб разделяют на хрящевых и костных?

❷ По каким признакам акул можно отличить от других рыб? ❸ Чем по внешнему строению скаты отличаются от акул? ❹ Каковы основные различия костно-хрящевых,

кистеперых и костистых рыб?

❺ Какие систематические группы рыб и почему считаются более древними, а какие — более молодыми?

❻ От каких животных, возможно, произошли древние рыбы? Ответ обоснуйте.

ОСНОВНЫЕ СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ГРУППЫ РЫБ



Класс рыб	Основные группы класса	Отличительные признаки	Представители

33.

ЗНАЧЕНИЕ РЫБ В ПРИРОДЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Познакомьтесь по рисункам 210–215 и 217 с представителями рыб промысловых и выращиваемых в рыбодомных прудовых хозяйствах.



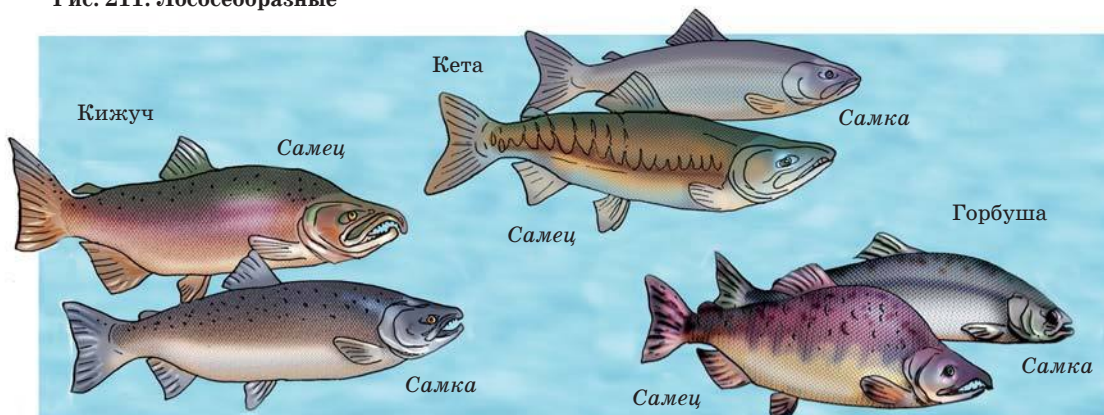
Рис. 210.
Сельдеобразные

Значение рыб в водных природных сообществах. Обитая во всех слоях водной стихии, рыбы используют различные пищевые ресурсы: от планктона и водорослей до представителей почти всех типов и классов животных. Питаясь, рыбы регулируют численность водных организмов и в то же время сами являются источником питания многих рыбообразных животных, главным образом птиц и зверей.

Промысловые рыбы. Рыбы многих видов — важнейший источник питания людей. Отходы переработки рыбной продукции используются для кормления сельскохозяйственных животных (свиней, кур, уток), пушных зверей на зверофермах. Рыбный промысел — древнейшее занятие людей, особенно живущих на морских побережьях.

В водах нашей страны насчитывают более 1000 видов рыб. Из них свыше 250 видов имеют промысловое

Рис. 211. Лососеобразные





значение. К ценнейшим промысловым рыбам относят осетров, белуг, севрюг (осетровых рыб), кету, горбушу, чавычу (лососевых рыб). Промысел осетровых рыб (см. рис. 207) ведется в Каспийском, Черном и Азовском морях, а лососевых (см. рис. 211) — главным образом в морях Дальнего Востока.

К массовым промысловым рыбам в нашей стране относятся тресковые (например, треска, пикша, хек, минтай, навага) (рис. 212), камбалообразные (рис. 213), сельдевые (сельдь, шпроты, тюлька) и сардины (рис. 210), которые встречаются в морях, омывающих северо-западные берега Европы, в Баренцевом море и на севере Атлантического океана. В пресных водах ловят карпообразных, например воблу, леща, плотву (рис. 214).

Рыбные запасы не вечные природные богатства. Поэтому важно вылавливать столько рыбы, чтобы оставшаяся ее часть могла быстро восстановить прежнюю численность. Нельзя вылавливать не подростую рыбу, использовать хищнические способы лова: травление, глушение взрывчатыми веществами. Необходимо принимать все меры к тому, чтобы водоемы не загрязнялись нефтепродуктами, сточными водами.

Разведение и акклиматизация рыб. В сохранении и увеличении численности наиболее ценных промысловых рыб большое значение имеют рыбоводные заводы,

Рис. 212. Трескообразные

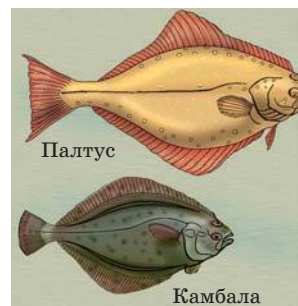
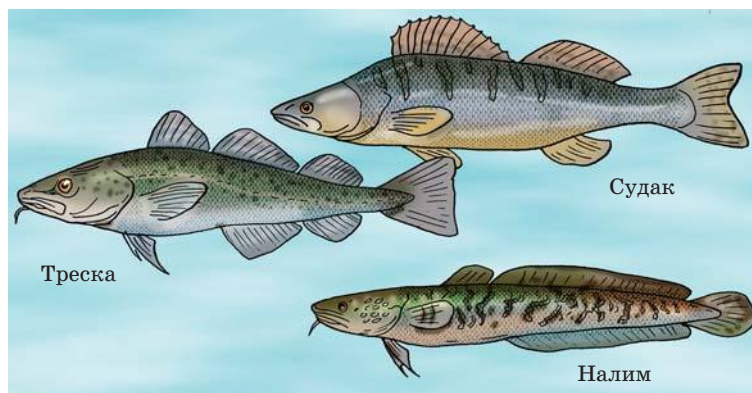


Рис. 213.
Камбалообразные

Рис. 214. Карпообразные

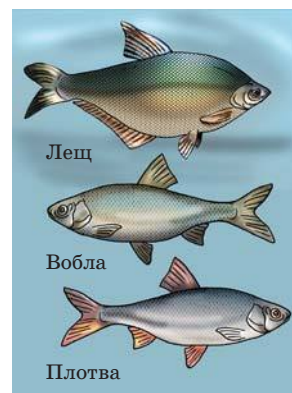




Рис. 215. Сазан и породы карпа

на которых производят искусственное оплодотворение икры и выращивание мальков (рис. 216).

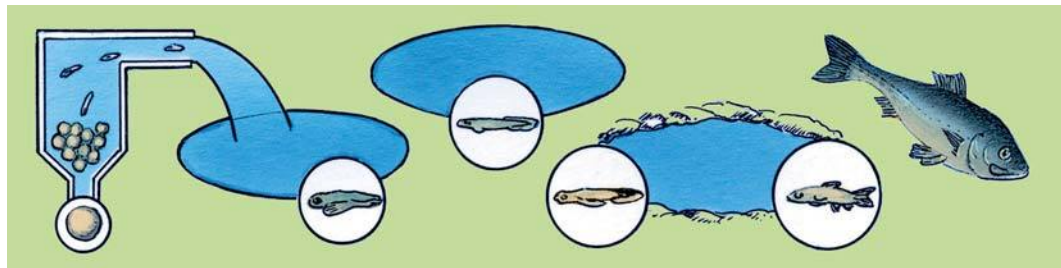
Для искусственного оплодотворения икры вылавливают идущих на нерест самок и самцов. В специальные сосуды из самок осторожно выдавливают икру и перемешивают ее с семенной жидкостью, получаемой таким же способом из самцов. После этого икру заливают водой. Такой способ оплодотворения икры называют сухим. Он был предложен в 1857 г. русским рыбоводом В.П.Врасским. При сухом способе оплодотворяется 90–100% икры, а в естественных условиях — всего 8–10%.

Оплодотворенную икру помещают в специальные аппараты, снизу которых постоянно подается свежая вода. Вышедшие из икринок личинки с током воды попадают в систему бассейнов, где для них создаются все необходимые условия жизни. Подросших мальков выпускают в естественные водоемы, перевозят на самолетах в новые для них места обитания.

Большое значение в увеличении запасов рыбы имеет акклиматизация: переселение рыб в водоемы, в которых они раньше не встречались. Начиная с 30-х годов в нашей стране было переселено более 40 видов рыб. Примерно третья часть их хорошо прижилась в новых условиях, и рыбы стали размножаться. В Аральском море, например, акклиматизирована балтийская салака, в реках Кольского полуострова появилась горбуша из дальневосточных морей.

Прудовое и озерное рыбоводство. В нашей стране много естественных и искусственных озер, прудов и других пресных водоемов, во многих из которых организовано

Рис. 216. Инкубирование икры и выращивание мальков





промышленное выращивание карпа, белого амура, толстолобика, форели (рис. 215, 217).

Карп быстро растет, вынослив, может жить в стоячей воде, неприхотлив к корму. Он плодовит, питается растениями и беспозвоночными животными. На третий год жизни масса тела карпа достигает 1,5–2 кг. Одомашненный карп происходит от дикого сазана, живущего в низовьях наших рек, впадающих в южные моря. Выведено несколько пород карпа. В рыбных хозяйствах чаще всего разводят чешуйчатого, зеркального и голого карпов (рис. 215).

Белый амур и толстолобик — растительноядные рыбы (рис. 217). Белый амур питается различными водными растениями (даже жесткими тростником и осокой), перетирая их пыльчатыми зубами. Толстолобик питается в основном растительным планктоном. Этими рыбами заселяют водоемы, которые быстро зарастают водорослями и другими водными растениями. Особенно перспективно их выращивание в прудах-охладителях при тепловых электростанциях, водохранилищах, оросительных каналах, в дельтах рек.

Белый амур и толстолобик — крупные рыбы. Они вырастают до метра (толстолобик) и более метра в длину (белый амур). Раньше эти рыбы в нашей стране водились только в водоемах Дальнего Востока.

Форель разводят в водоемах с чистой холодной водой и твердым каменистым дном.

Прудовые хозяйства, в которых выращивают карпа, бывают неполными и полными. Неполные прудовые хозяйства имеют только нагульные пруды. В них весной

Рис. 218. Схема прудового хозяйства

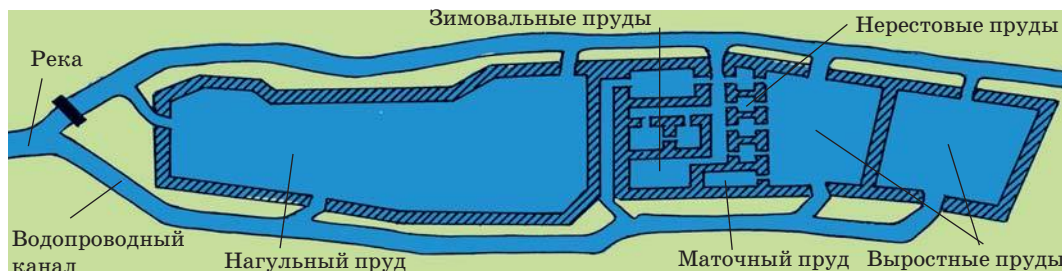


Рис. 217. Рыбы, разводимые в искусственных водоемах

выпускают приобретенных в рыбопитомниках карпов-годовичков, а осенью вылавливают товарную рыбу. В нагульных прудах карпов подкармливают вареным картофелем, жмыхом, кукурузой и другим кормом.

Полное прудовое хозяйство имеет зимовальные, нерестовые, выростные и нагульные пруды (рис. 218).

► Зимовальные пруды — самые глубокие. В одних прудах зимуют рыбы, оставленные для получения потомства, в других — выращенные из икры в прошедшее лето. Нерестовые пруды мелкие, богатые растительностью. Через несколько дней после появления личинок воду из этих прудов спускают, а мальков поселяют в выростные пруды. В выростных прудах молодь рыбы живет все лето, питаясь преимущественно мелкими рачками (дафниями и циклопами). К осени первого года жизни масса карпов достигает 50–60 г. После зимовки карпов-годовичков переводят в нагульные пруды. Осенью с 1 га таких прудов получают более 200 кг рыбы. В лучших хозяйствах выращивают до 3000–4000 кг с 1 га. ◀



- ❶ Каково значение рыб в природных водных сообществах? ❷ Каких рыб называют промысловыми? На чем основан промысловый лов рыбы? ❸ Как осуществляют искусственное оплодотворение икры и выращивание мальков на рыбобreedных заводах?

Найдите на схеме родословного древа животных (см. рис. на с. 117) расположение классов рыб.

- ❹ Какое значение в сохранении рыбных запасов имеет акклиматизация рыб? ❺ Каких рыб разводят в прудах и озерах? ❻ Рыбы какого вида были одомашнены человеком и почему? ❼ Какое значение в народном хозяйстве имеет прудовое рыборазведение?

Проследите родственные связи рыб с ранее изученными типами животных.



Первая живая кистеперая рыба была поймана в декабре 1938 года, у берегов Юго-Восточной Африки тралом с глубины 80 м. Она была доставлена в местный музей. Название «латимерия» рыба получила в честь

хранительницы музея мисс Латимер. Сохранить рыбу не удалось — не было консервирующей жидкости. К настоящему времени, в основном, у Коморских островов выловлено около сотни латимерий.

КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ

Познакомьтесь по рисункам 219, 220 с представителями земноводных. Определите, чем по внешнему строению эти животные отличаются от рыб. Каких земноводных вы знаете? Назовите их.

Земноводные — это первые четвероногие позвоночные животные, вышедшие из воды на сушу, но не полностью утратившие связь с водоемами (в воде у большинства видов происходит размножение и развитие). Выход на сушу был связан с развитием парных пятипалых конечностей, заменой жаберного дыхания легочным, совершенствованием кровеносной и нервной систем и органов чувств. К современным представителям земноводных относятся разнообразные лягушки, жабы, тритоны, саламандры, чесночницы, жерлянки.

Современных земноводных насчитывают немногим более 2800 видов.

Рис. 219. Представители бесхвостых и хвостатых земноводных



34.

МЕСТООБИТАНИЯ, ОСОБЕННОСТИ ВНЕШНЕГО СТРОЕНИЯ, СКЕЛЕТА И МУСКУЛАТУРЫ ЗЕМНОВОДНЫХ

Установите по рисункам 219 и 220, какие различия имеются у разных представителей земноводных в их внешнем строении.

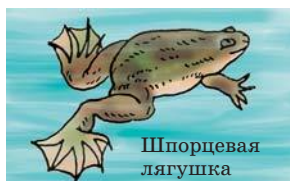


Рис. 220. Протей,
шпорцевая лягушка,
квакша

Местообитания земноводных. Многие земноводные значительную часть жизни проводят в пресных водоемах или вблизи от них. По берегам озер и прудов обычны озерные и прудовые лягушки (рис. 219). Здесь они питаются различными насекомыми, а в случае опасности быстро прыгают в воду. В канавах с водой, в старицах рек, небольших прудах степной зоны и зоны широколиственных лесов живут жерлянки (рис. 219). Они выходят из воды реже, чем лягушки, и никогда не удаляются от водоема. Весной и в начале лета в мелких стоячих водоемах живут тритоны (рис. 219). С середины лета они перебираются в лиственные и смешанные леса, в парки и сады. На суше тритоны активны в сумерки и ночью, а днем находятся в укрытиях.

Некоторые виды земноводных (травяная и остромордая лягушки, обыкновенная жаба) вне периода размножения живут вдали от водоемов (рис. 219). Днем они прячутся среди неровностей почвы и в других укрытиях, а в сумерки выходят на охоту. Имеются земноводные, например квакши, большую часть времени проводящие на деревьях, и земноводные, никогда не выходящие из воды, например шпорцевые лягушки и протей (рис. 220).

Земноводные активны лишь в теплое время года.

Особенности внешнего строения земноводных. Тело земноводных плотное, несколько уплощенное и либо лишенное хвоста, либо вытянутое, с длинным хвостом. У большинства имеется по две пары ног, при помощи которых одни земноводные ползают по суше или дну водоема, другие прыгают, забираются на деревья и кустарники. Между пальцами задних ног у бесхвостых земноводных развиты плавательные перепонки (рис. 221, 222).



Кожа у земноводных голая и тонкая, имеет многоклеточные железы, выделяющие слизь. Поэтому она всегда влажная. В кожных выделениях растворяется атмосферный кислород, благодаря чему возможно *кожное дыхание*. У большинства земноводных кожа пропускает воду, и они, находясь в водоеме, постоянно «пьют ее кожей».

На голове земноводных расположены пара крупных выпуклых глаз и пара ноздрей. Глаза и ноздри находятся у большинства земноводных на возвышениях. Поэтому лягушка, например, может, не вылезая из воды, дышать атмосферным воздухом и ориентироваться в окружающем ее пространстве.

В отличие от рыб глаза у большинства земноводных имеют подвижные *веки*, защищающие их от высыхания и загрязнения. Хрусталик глаза при сокращении особых мышц может перемещаться вперед и назад, что обеспечивает более четкое зрение.

Органы слуха у земноводных сложнее, чем у рыб: кроме внутреннего уха, у лягушек, жаб и большинства других бесхвостых земноводных развито *среднее ухо*, представляющее собой полость, которая с одной стороны сообщается с ротоглоткой, а с другой — с поверхностью тела. От внешней среды полость среднего уха отделена тонкой мембраной — *барабанной перепонкой*. Колебания перепонки, вызванные звуковыми волнами, передаются на внутреннее ухо *слуховой косточкой*.

Впереди глаз находится пара ноздрей, которые общаются с ротоглоткой. В них располагаются органы обоняния. Земноводные, ведущие водный образ жизни, например шпорцевые лягушки, даже во взрослом состоянии имеют органы боковой линии.

Особенности скелета земноводных. Позвоночник земноводных заметно разделяется на отделы: *шейный, туловищный, крестцовый* и *хвостовой* (рис. 223, 224). Шейный отдел состоит из одного позвонка, сочленяющегося с черепом при помощи двух мышечков (поэтому земноводные не могут поворачивать голову в стороны). Число туловищных позвонков разное — от семи (у лягушек) до 100 и более (у безногих земноводных). Крестцовый отдел состоит из одного позвонка,

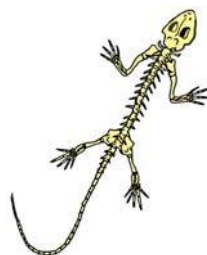


Рис. 221. Внешнее строение прудовой лягушки



Рис. 222. Строение головы и ноги лягушки

Рис. 223. Скелет хвостатого земноводного



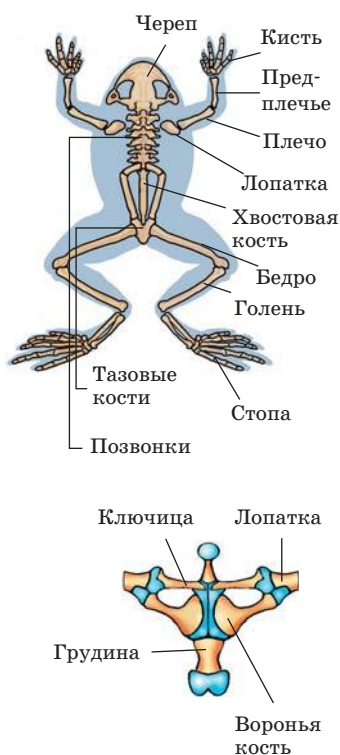


Рис. 224. Скелет лягушки

имеющего длинные поперечные отростки. В хвостовом отделе у одних земноводных (у тритонов, саламандр) позвонков много, у других они срослись и образовали длинную кость. Ребра у большинства земноводных не развиты или находятся в зачаточном состоянии.

Скелет конечностей состоит из костей, соединенных между собой подвижно. Передняя конечность образована *плечевой костью*, костями *предплечья* и *кисти*, задняя — *бедренной костью*, костями *голень* и *стопы*.

Опорой свободных конечностей служат пояса конечностей: плечевой и тазовый. Плечевой пояс образован парными лопатками, вороньими костями, а у большинства земноводных — еще и ключицами. С поясом передних конечностей связана грудная кость, или грудина (рис. 224). Тазовый пояс состоит из тазовых костей, которые соединяются с отростками крестцового позвонка или с отростками последнего туловищного позвонка. Конечности у земноводных располагаются по бокам туловища и почти не поднимают тело над землей.

Особенности скелетной мускулатуры. Мышечная система у земноводных сложнее, чем у рыб. В связи с более сложными движениями в ней образовались разные группы мышц. Наиболее развиты у них прикрепляющиеся к костям сухожилиями мышцы конечностей (у бесхвостых земноводных) и мышцы хвоста (у хвостатых земноводных).



❶ Каких животных называют земноводными? ❷ Какие земноводные живут в пресных водоемах или вблизи них, а какие находятся здесь только в период размножения? ❸ Какие особенности внешнего строения земноводных способствуют их жизни в воде, а какие — на суше? ❹ Почему кожа земноводных должна

постоянно быть влажной? ❺ При помощи каких органов чувств земноводные ориентируются в окружающей среде? ❻ Чем отличаются органы зрения и слуха у земноводных от таковых у рыб? ❼ Чем отличается скелет земноводных от скелета рыбы и как можно объяснить эти различия?



Выясните в предстоящую весну, какие виды земноводных наиболее часто

встречаются в вашей местности. Проведите наблюдение за их поведением.



35.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ОРГАНОВ ПОЛОСТИ ТЕЛА И НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМНОВОДНЫХ

Установите по рисунку 225, чем по внутреннему строению земноводные отличаются от рыб.

Особенности строения органов полости тела. Пищеварительная система земноводных, в отличие от рыб, имеет слюнные железы, выделяющие слюну, которая по протокам попадает в ротовую полость и смачивает пищу. Зубы у земноводных, если имеются, конической формы и служат средством удерживания добычи. У многих лягушек конец языка обращен назад, и при ловле насекомых они могут выбрасывать его далеко вперед (рис. 226). Проглатыванию добычи помогают глаза, втягивающиеся в ротовую полость. Желудок мало обособлен от кишечника. Печень и поджелудочная железа крупные (рис. 225). Прямая кишка, которой заканчивается толстая кишка, открывается в особое расширение, называемое клоакой. Сюда же открываются мочеполовой канал (у самцов), мочеточники и яйцеводы (у самок).

Рис. 225. Внутреннее строение лягушки

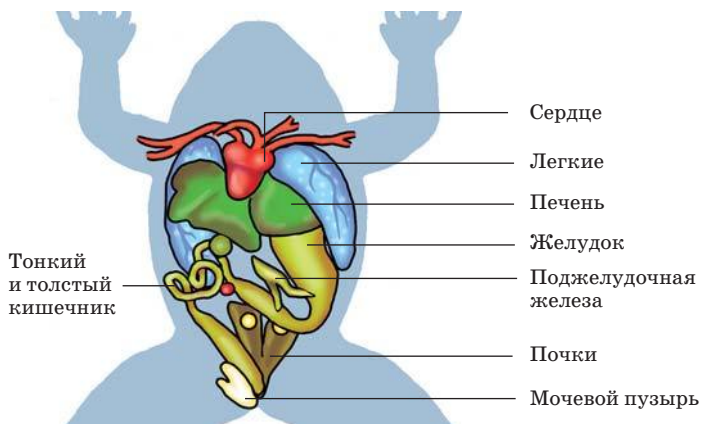


Рис. 226. Движение языка лягушки при ловле добычи

Рис. 227. Схема вдоха у лягушки





Рис. 228. Легкие земноводных

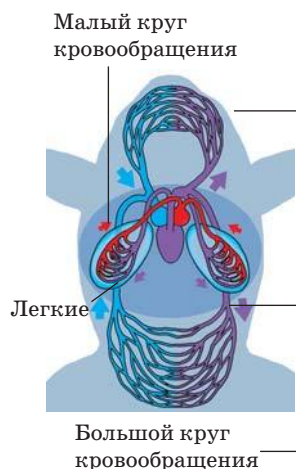


Рис. 229. Схема кровообращения у лягушки

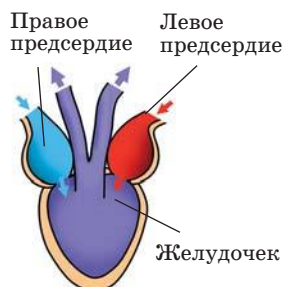


Рис. 230. Сердце лягушки

Дыхание у большинства земноводных происходит при помощи легких и кожи. Легкие имеют вид продолговатых мешочков с тонкими эластичными стенками, в которых разветвляется множество кровеносных капилляров. Воздух в легкие поступает благодаря изменению объема ротовой полости (рис. 227).

► Когда дно ротовой полости опускается, то воздух через ноздри засасывается в рот. Затем дно ротовой полости поднимается, ноздри изнутри закрываются клапанами, и воздух под давлением поступает в легкие. Происходит вдох. Выдох осуществляется пассивно: внутренние органы давят на легкие, в них создается повышенное давление, и воздух выходит наружу. ◀

От трети до половины кислорода земноводные получают через влажную кожу: растворенный в воде кислород проникает через стенки капилляров и попадает в кровь. Кожное дыхание осуществляется как в воде, так и на суше. Особое значение оно имеет в то время, когда земноводные длительное время находятся в воде.

У земноводных, большую часть жизни проводящих в воде, кожное дыхание преобладает над легочным. Легкие этих животных крупноячеистые, имеют небольшую поверхность соприкосновения с воздухом. У земноводных, проводящих большую часть времени вдали от водоемов, например у жаб, легкие имеют большую внутреннюю поверхность (рис. 228), а их кожа частично ороговеет.

У некоторых хвостатых земноводных в течение всей жизни сохраняются жабры.

В кровеносной системе земноводных в связи с образованием легких сердце имеет три камеры (два предсердия и один желудочек), а кровообращение осуществляется по двум кругам: малому (легочному) и большому (рис. 229, 230). Кровь из всех органов собирается в вены большого круга кровообращения и поступает в правое предсердие, а кровь из легких по легочным венам малого круга кровообращения — в левое предсердие.

При сокращении предсердий кровь переходит в желудочек. Здесь она частично смешивается и при сокращении желудочка выталкивается в крупную артерию, дающую ветви ко всем органам, и артерии, по которым



кровь течет к легким и коже. Таким образом, кровь у земноводных течет по большому кругу кровообращения, который начинается от желудочка и заканчивается правым предсердием, и малому, который начинается от желудочка и заканчивается левым предсердием.

Органы выделения земноводных — продолговатые красно-бурые почки. Образованная в них моча стекает по мочеточникам в клоаку, а из нее поступает в мочевого пузырь. Из наполненного мочевого пузыря моча стекает в клоаку, а затем удаляется наружу (см. рис. 225).

Обмен веществ в теле земноводных происходит медленно. Слабое развитие легких, смешение артериальной и венозной крови в желудочке сердца не обеспечивают клетки и ткани тела большим количеством кислорода. Поэтому при окислительных процессах, происходящих в органах тела, выделяется мало энергии и температура тела земноводных невысокая и непостоянная. Земноводные, как и рыбы, — холоднокровные животные.

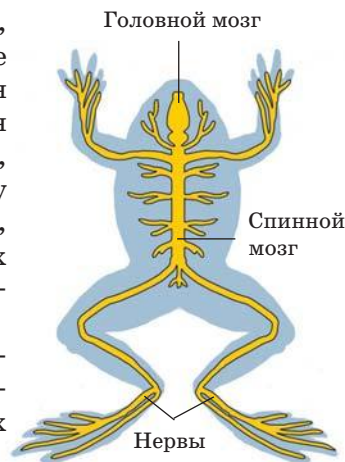
Нервная система земноводных более совершенна, чем у рыб (рис. 231, 232). В их головном мозге сильнее развит передний мозг: он гораздо крупнее и разделен на полушария. В наземно-воздушной среде обитания на организм действует гораздо больше раздражителей, чем в воде, и у земноводных благодаря более развитому переднему мозгу образуется много условных рефлексов, облегчающих их выживание. Мозжечок у земноводных развит слабее, чем у рыб, что связано с меньшим разнообразием движения.

В основе поведения земноводных преобладают безусловные рефлексы, а условные рефлексы у них вырабатываются только при длительном подкреплении условных раздражителей безусловными.



Рис. 231. Головной мозг лягушки

Рис. 232. Нервная система лягушки



❶ Какие особенности развились в строении пищеварительной системы земноводных? ❷ Как дышат земноводные? ❸ Какова связь между кожным дыханием и развитием легких у земноводных? ❹ Какие изменения и в связи с чем произошли

в строении кровеносной системы земноводных? ❺ В связи с чем обмен веществ у земноводных не может обеспечить организм высокой температурой? ❻ Какие отделы мозга у земноводных более развиты, чем у рыб, и в связи с чем?

36. РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЗЕМНОВОДНЫХ. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ

Познакомьтесь по рисункам 234, 235, как происходит развитие земноводных. Чем личинки земноводных сходны с рыбами?

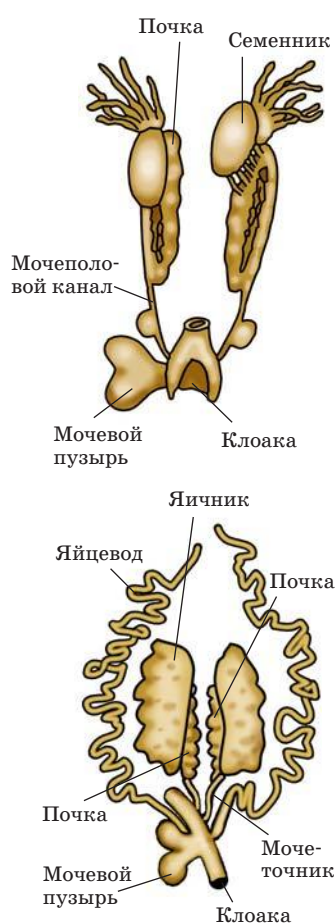


Рис. 233. Органы размножения и выделения лягушки (самца и самки)

Размножение земноводных. Земноводные — раздельнополые животные. Самцы имеют парные семенники. Сперматозоиды по мочеполовым каналам попадают в клоаку. У самок развиты крупные яичники. Созревшие в них яйцеклетки попадают в полость тела и из нее выводятся через парные яйцеводы в клоаку. Размножение земноводных (за редким исключением) происходит весной. Пробудившись от зимнего оцепенения, они скапливаются в пресных водоемах. К этому времени у самок в яичниках развивается икра, а у самцов в семенниках — семенная жидкость (рис. 233).

Бурые лягушки, например, откладывают икру на мелких, хорошо прогреваемых участках водоема. Зеленые лягушки (озерная и прудовая) откладывают икру на большей глубине, чаще всего среди водных растений. Самцы выпускают на икру семенную жидкость. Самки тритонов помещают одиночные оплодотворенные икринки на листья или стебли водных растений.

► Икринки (яйца) земноводных имеют плотные прозрачные оболочки, которые предохраняют внутреннее их содержимое от механических повреждений. В воде оболочки набухают, становятся толстыми. Сами икринки имеют черный пигмент, поглощающий тепло солнечных лучей, необходимое для развития зародыша. ◀

Развитие земноводных. Личинки вылупляются из икринок примерно через неделю (у лягушек) или через две-три недели (у тритонов) после начала развития зародыша. У лягушек и других бесхвостых земноводных личинок называют головастиками. По внешнему виду и образу жизни они больше похожи на рыб, чем на своих родителей (рис. 234, 235). У них имеются наружные



жабры, которые затем заменяются внутренними, органы боковой линии. Скелет личинок полностью хрящевой, имеется хорда. Сердце у них двухкамерное, и кровь течет в организме по одному кругу кровообращения.

Личинки земноводных в основном растительноядные. Они питаются водорослями, соскабливая их с камней и высших водных растений. По мере роста и развития у личинок появляются конечности, развиваются легкие. В это время они часто поднимаются к поверхности воды и заглатывают атмосферный воздух. С появлением легких в предсердии образуется перегородка, возникает малый круг кровообращения. У головастиков рассасывается хвост, изменяется форма головы, и они становятся похожими на взрослых бесхвостых особей.

От начала откладывание икры до превращения личинок во взрослых животных проходит около 2–3 месяцев.

Самки большинства земноводных откладывают много икры. Однако часть ее не оплодотворяется, часть поедается различными водными животными или высыхает при обмелении водоема. Личинки тоже гибнут от различных неблагоприятных условий, служат пищей хищникам. До взрослого состояния выживает только небольшая часть потомства.

► **Забота о потомстве у земноводных.** В местах обитания, неблагоприятных для развития потомства, у некоторых земноводных возникли различные приспособления к заботе о потомстве. Южноамериканская древесная лягушка филломедуза откладывает яйца в листьях свисающих над водой веток деревьев. Сблизив ногами края листа, она откладывает в образовавшийся пакет яйца, а самец оплодотворяет их. Края листа склеиваются студенистыми оболочками отложенных икринок. Развившиеся в пакете личинки через некоторое время вываливаются в воду, где и заканчивается их развитие (рис. 236).

Самец жабы-пипы размазывает икру на спине самки, и икринки развиваются в образующихся ячейках кожи, богатых кровеносными сосудами. В конце своего развития маленькие пипы покидают кожу матери и ведут самостоятельный образ жизни (рис. 236). У жаб-повитух самец

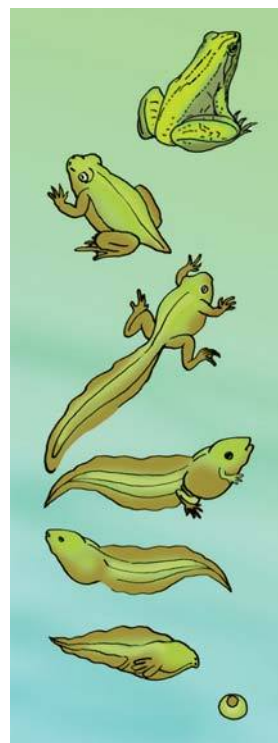
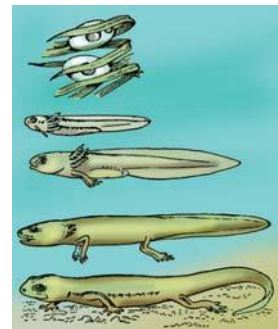


Рис. 234. Развитие лягушки

Рис. 235. Развитие тритона





наматывает шнуры икры на свои бедра и вынашивает их до вылупления головастиков (рис. 236). ◀

Происхождение земноводных. Тесная связь с водой, большое сходство с рыбами, особенно на ранних стадиях развития, свидетельствуют о происхождении земноводных от какой-то группы древних костных рыб.

Среди современных костных рыб ближе всего по строению к предкам земноводных находятся кистеперые рыбы. Однако по строению их лопастеобразные плавники сильно отличаются от конечностей земноводных.

Ученые выяснили, что земноводные могли произойти от вымерших кистеперых рыб, у которых скелет плавников по плану строения совпадал со скелетом конечностей древних земноводных (рис. 237).

Первые земноводные появились около 300 млн лет назад. Из них наиболее примитивное строение имели ихтиостеги, похожие на тритонов и сохранявшие многие признаки рыб (рис. 238). Представители современных отрядов бесхвостых, хвостатых и безногих земноводных произошли от разных древних земноводных.

Значение земноводных. Земноводные во взрослом состоянии питаются, как правило, различными беспозвоночными животными. При этом они истребляют множество насекомых, вредящих сельскому и лесному хозяйствам или переносящих возбудителей заболеваний человека и животных. Особо большую пользу приносят земноводные, ведущие сумеречный, или ночной, образ жизни, например жабы. Они уничтожают слизней, гусениц ночных бабочек и других вредителей растений, недоступных птицам. Сами земноводные служат пищей

Рис. 236. Забота о потомстве у земноводных

Рис. 237. Скелет передних конечностей кистеперой рыбы (1) и древнейшего земноводного (2)

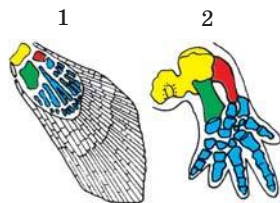


Рис. 238. Древнейшее земноводное (ихтиостега)



многим позвоночным животным, входят в состав различных цепей питания. Ими питаются, например, ужи, цапли, аисты, утки.

Некоторые земноводные, прежде всего, лягушки, имеют большое значение как лабораторные животные. На них проводятся различные опыты по биологии и медицине. В ряде стран лягушек некоторых видов используют в пищу, и численность их из-за постоянного отлова сильно уменьшилась. Однако основная причина сокращения численности земноводных — загрязнение водоемов.

Многие земноводные внесены в Красную книгу и подлежат охране.



1 В какое время и где происходит размножение большинства земноводных? **2** Почему размножение большинства земноводных, как и рыб, возможно только в воде? **3** Чем по внешнему и внутреннему строению личинки земноводных сходны с рыбами? **4** Какие измене-

ния происходят с личинками земноводных по мере их развития? **5** От каких животных могли произойти земноводные? Ответ обоснуйте. **6** Каково значение земноводных в природе и жизни человека? **7** Почему следует бережно относиться к земноводным?

ЗЕМНОВОДНЫЕ



Признаки сходства с рыбами	Признаки отличия от рыб

Найдите на схеме родословного древа животных расположение класса земноводных. Проследите их род-

ственные связи с ранее изученными животными. Какие из них наиболее близки к земноводным?



В 1973 г. в Австралии была найдена лягушка, у которой икра, а затем головастики и маленькие лягушата развивались в желудке. Сообщение об этом вызвало у многих ученых недоверие. Решению загадки помог случай: одна из наблюдаемых лягушек «родила»

лягушат раньше времени, и у них изо рта тянулись нити слизи. Когда этой слизью подействовали на стенку желудка другой лягушки, то выделение желудочного сока прекратилось. Стало ясно, почему лягушата не перевариваются в желудке матери.

КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

Познакомьтесь по рисункам 239, 240 с представителями класса пресмыкающихся. Чем по внешнему виду эти животные сходны с земноводными и чем отличаются от них?



Гавиал

Морская черепаха

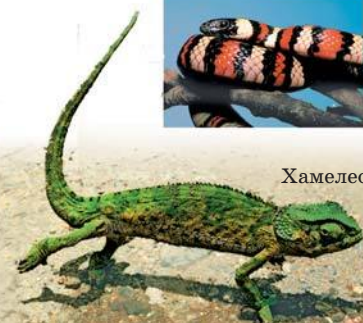


Рис. 239.
Представители
крокодилов и черепах

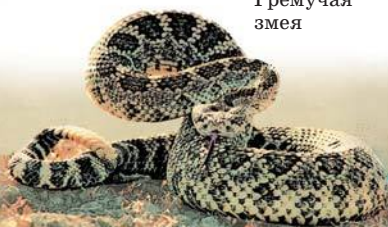
Королевская
змея



Хамелеон



Гремучая
змея



Игуана



Рис. 240. Представители чешуйчатых пресмыкающихся



37. ОСОБЕННОСТИ ВНЕШНЕГО СТРОЕНИЯ, СКЕЛЕТА И МУСКУЛАТУРЫ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ

Определите по рисункам 240, 241, какие особенности строения пресмыкающихся способствуют их жизни на суше.

Местообитания и образ жизни пресмыкающихся. Пресмыкающиеся широко распространены на всех материках, кроме Антарктиды. Большинство их обитает в странах с жарким и теплым климатом. К ним относятся ящерицы, черепахи, змеи, крокодилы (рис. 240, 241).

В средней полосе нашей страны на опушках лесов, в оврагах и в садах обычна прыткая ящерица. Днем, на освещенных солнцем местах, она охотится за различными насекомыми. На зарастающих вырубках и вблизи болот встречается живородящая ящерица. Она активнее при более низкой окружающей температуре, чем прыткая ящерица. Во влажных лесах (под упавшими деревьями, в гнилых пнях, лесной подстилке, обитает безногая ящерица веретеница. Она питается червями, слизнями, личинками насекомых.

По берегам рек, прудов и озер, на пойменных лугах обитает обыкновенный уж. Здесь он ловит рыбу, лягушек и заглатывает их живьем. Уж — неядовитая змея. Из ядовитых змей в лесной и лесостепной зонах живет обыкновенная гадюка. Уж и гадюка хорошо различаются между собой. У ужа на голове имеются два оранжевых пятна. У гадюки вдоль спины проходит зигзагообразная темная полоса.

Среди сыпучих песков Средней Азии обитает одна из самых крупных ящериц — серый варан (длина его тела достигает 60 см).

► В сухих предгорьях, по склонам гор Закавказья и Средней Азии, живет одна из самых ядовитых змей — гюрза, а в южной части Средней Азии обычна песчаная

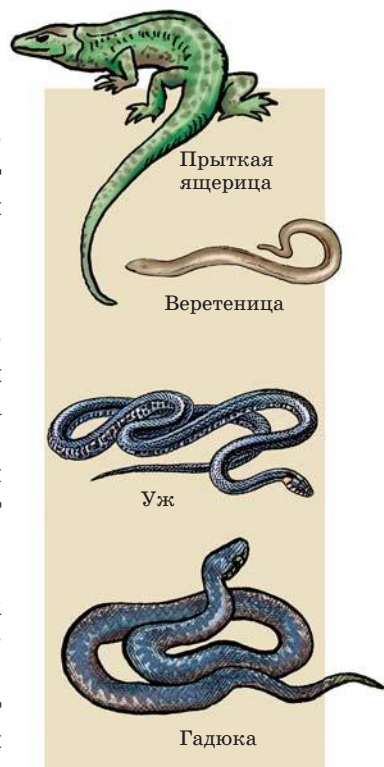


Рис. 241. Ящерицы и змеи

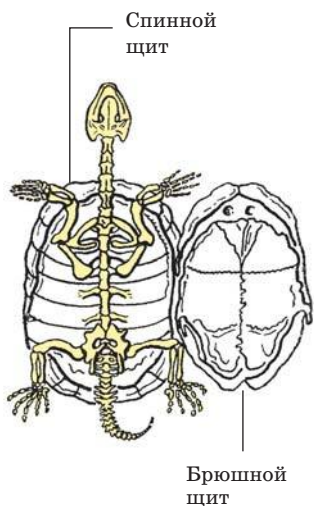


Рис. 242. Скелет черепахи

эфа (рис. 259). В глинистых степях и песчаных пустынях живет среднеазиатская черепаха (рис. 260). Она питается листьями и стеблями различных растений. ◀

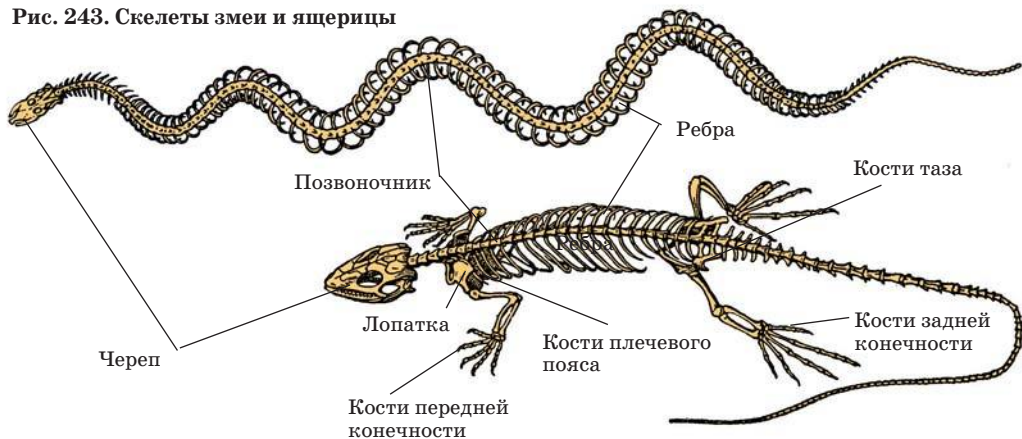
Особенности внешнего строения. Тело пресмыкающихся удлиненное (ящерицы, змеи, крокодилы) или округлое, выпуклое (черепахи) (рис. 239). Кожа у них сухая. Наружный слой кожи ороговел и образовал роговые чешуи и щитки. Такой покров хорошо защищает пресмыкающихся от потери воды и тем самым дает им возможность жить в сухих местах. У черепах, крокодилов, наряду с роговыми образованиями, имеются костные пластины. У черепах из них состоят спинной и брюшной щиты панциря (рис. 242), у крокодилов они находятся под роговыми пластинами.

Периодически пресмыкающиеся линяют (рис. 244).

Ноги у пресмыкающихся располагаются по бокам туловища. Тело как бы подвешено на них и брюхом почти смыкается с землей. Отсутствие ног у змей и безногих ящериц — явление вторичное.

Глаза у большинства пресмыкающихся имеют подвижные веки. У змей и некоторых ящериц они срослись и превратились в прозрачный роговой покров, защищающий глаза от различных повреждений. Хрусталики глаз могут не только смещаться вперед или назад, но и изменять свою кривизну, что позволяет хорошо видеть предметы, находящиеся на разных расстояниях.

Рис. 243. Скелеты змей и ящерицы





Барабанные перепонки у пресмыкающихся находятся в углублениях кожи.

Особенности строения скелета. В позвоночнике пресмыкающихся четко выделяются шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой отделы. В шейном отделе 8 (у ящерицы) и более позвонков, а череп сочленяется с первым шейным позвонком при помощи одного мыщелка. Благодаря этому пресмыкающиеся могут поворачивать голову в разные стороны (рис. 243).

С позвонками грудного и поясничного отделов сочленяются ребра. У большинства пресмыкающихся несколько пар ребер соединяются с грудиной, в результате чего образуется грудная клетка, которая защищает внутренние органы и имеет значение в дыхании.

► У черепах ребра срослись с панцирем. Поэтому их дыхательные движения осуществляются поясом передних конечностей.

У змей все ребра оканчиваются свободно и участвуют в их передвижении (рис. 243). Свободное расположение ребер и растяжимость стенок тела дают возможность змеям питаться крупной добычей. ◀

Тазовые кости у пресмыкающихся срослись с двумя позвонками, что укрепило пояс задних конечностей.

В мышечной системе пресмыкающихся появилась межреберная мускулатура, с помощью которой происходит изменение положения ребер и, как следствие этого — изменение объема грудной полости тела (развился реберный способ дыхания). У пресмыкающихся сформировались мышцы шеи, а мышцы конечностей стали более развитыми, чем у земноводных.



Рис. 244. Линька ужа



1 Каких животных относят к пресмыкающимся? **2** Какие особенности внешнего строения способствуют жизни пресмыкающихся в сухих

местах? **3** Каковы особенности скелета пресмыкающихся и в чем их значение? **4** Чем скелет змеи отличается от скелета ящерицы?



Выясните в предстоящее лето, какие пресмыкающиеся наиболее обычны

в вашей местности. Проведите наблюдения за ящерицей или ужом.

38.

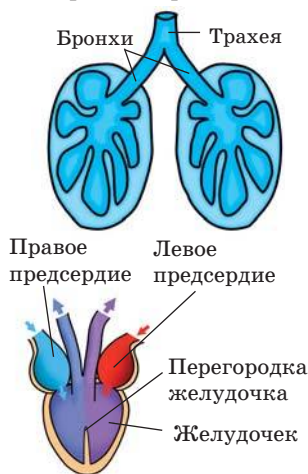
ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ОРГАНОВ ПОЛОСТИ ТЕЛА И НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. РАЗМНОЖЕНИЕ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ

Сравните по рисункам 245 и 225 внутреннее строение пресмыкающихся с внутренним строением земноводных. Что у них общего и в чем различие?



Рис. 245. Внутреннее строение ящерицы

Рис. 246. Легкие и сердце ящерицы



Пищеварительная система пресмыкающихся, как и земноводных, состоит из рта, глотки, пищевода, желудка, кишечника, который открывается в клоаку (рис. 245). Желудок и кишечник у пресмыкающихся имеют развитую мускулатуру, что способствует лучшему прохождению перевариваемой пищи. Имеются печень с желчным пузырем и поджелудочная железа.

Дышат пресмыкающиеся только при помощи легких, которые разделены сетью перегородок, образующих множество мелких ячеек (рис. 246). Воздух проходит в легкие благодаря работе межреберных мышц.

► Сокращаясь, мышцы приподнимают ребра, что вызывает увеличение объема полости тела и растяжение легких. Происходит вдох. Выдох осуществляется пассивно: межреберные мышцы расслабляются, полость тела уменьшается в объеме, внутренние органы давят на легкие и сжимают их. ◀

Сердце у пресмыкающихся, как и у земноводных, трехкамерное, но в желудочке имеется неполная перегородка (рис. 246). Она уменьшает смешение артериальной крови с венозной. Поэтому в органы пресмыкающихся поступает смешанная кровь, но более богатая кислородом, чем у земноводных. У крокодилов сердце четырехкамерное, но кровь к органам поступает смешанная. Смешение крови у них происходит при слиянии отходящих от сердца левой и правой дуг аорты.

Выделительная система у пресмыкающихся, как и у земноводных, представлена почками, от которых отходят мочеточники, впадающие в клоаку. Но их продукты выделения не жидкие, как у земноводных, а густые — пресмыкающиеся экономят воду в организме, что является приспособлением к жизни на суше.



Обмен веществ. Более совершенное строение легких и сердца способствует лучшему снабжению кислородом органов тела пресмыкающихся по сравнению с земноводными. Однако уровень обмена веществ у них еще невысок, температура тела непостоянная и колеблется в зависимости от температуры окружающей среды. При наступлении неблагоприятных условий пресмыкающиеся впадают в спячку.

Нервная система и органы чувств у пресмыкающихся более развиты, чем у земноводных. Полушария переднего мозга имеют кору, образованную телами нервных клеток. Хорошо развит у них и мозжечок, обеспечивающий координацию сложных движений (рис. 247). Хорошо развиты органы зрения, слуха, обоняния.

Размножение. Оплодотворение у пресмыкающихся внутреннее. Самки откладывают крупные яйца с большим содержанием желтка. Снаружи яйца покрыты плотной кожистой оболочкой, как у многих ящериц и змей, или известковой скорлупой, как у черепах и крокодилов. Самки большинства пресмыкающихся закапывают яйца в песок, кучи мусора или под гниющие пни, выделяющие тепло. Из яиц выходит вполне сформировавшееся потомство (рис. 248).

► У некоторых современных пресмыкающихся, например у живородящей ящерицы, обыкновенной гадюки, развитие зародышей в яйцах происходит в яйцеводах самки. Детеныши освобождаются от оболочек яиц сразу же после их откладывания. ◀

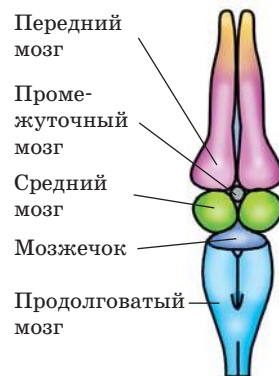


Рис. 247. Головной мозг ящерицы



248. Яйца, отложенные ужом, и выход ужат из яиц



❶ Какие особенности развились в строении пищеварительной системы пресмыкающихся и какое значение они имеют? ❷ Каковы особенности дыхания пресмыкающихся по сравнению с дыханием

земноводных? ❸ Какие изменения произошли в кровеносной системе пресмыкающихся? ❹ В чем заключается более сложное строение нервной системы и органов чувств пресмыкающихся?

ЗЕМНОВОДНЫЕ И ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ



Общие признаки	Особенности строения и жизнедеятельности	
	Земноводных	Пресмыкающихся

39. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И МНОГООБРАЗИЕ ДРЕВНИХ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ

Определите по рисункам 251, 252, 253, какие среды жизни населяли древние пресмыкающиеся и какие различия они имели во внешнем строении.



Рис. 249.
Скелет древнего
пресмыкающегося

Происхождение пресмыкающихся. Сходство в строении современных пресмыкающихся и земноводных свидетельствует об их родстве и общих предках — древних земноводных. Первые примитивные пресмыкающиеся появились около 285 млн лет назад.

В то время на Земле установился жаркий, сухой климат, резко сокращались площади заболоченных пространств. В таких условиях лучше выживали те древние земноводные, которые могли укрыться от сухости воздуха в болотах, или те, которые имели ороговевающую кожу, более развитые легочные мешки, могли откладывать яйца с большим запасом питательных веществ и с оболочкой, защищающей их от быстрого высыхания. От таких древних земноводных и могли произойти пресмыкающиеся.

Предполагается, что предками пресмыкающихся были древние земноводные, близкие сеймурии — болотному хищнику длиной около 1 м (рис. 250).

В дальнейшем древнейшие пресмыкающиеся дали начало многим группам животных этого класса.

Многообразие древних пресмыкающихся. Мир пресмыкающихся был особенно многообразен около 180 млн

Рис. 250. Древнее земноводное (сеймурия)





лет назад (рис. 251–253). Это известно по ископаемым остаткам их скелетов. На Земле обитали чудовищные ящеры (динозавры), рыбающие (ихтиозавры), летающие ящеры (птеранодоны). Многие из динозавров имели огромные размеры тела. Тело чудовищных ящеров диплодоксов и бронтозавров, например, достигало длины 30 м и массы, равной массе 12 слонов.

► Диплодок, например, имел длинную шею и небольшую голову. Если бы такое животное существовало теперь, то, вытягивая шею, оно могло бы заглядывать в окна третьего этажа. Считают, что диплодок обитал в реках и болотах, но выходил и на сушу. В случае нападения хищников он мог наносить мощные удары длинным и толстым хвостом. Летающие ящеры достигали в размахе крыльев 7 м. Если бы человек жил в ту пору, то эти драконы могли бы легко поднять его в воздух и унести куда-либо на растерзание. ◀

Большой интерес для науки представили находки на Северной Двине останков зверозубого ящера иностран-



Рис. 251. Летающий ящер (птеранодон)

Рис. 252. Наземные динозавры



Рис. 253. Морские ящеры

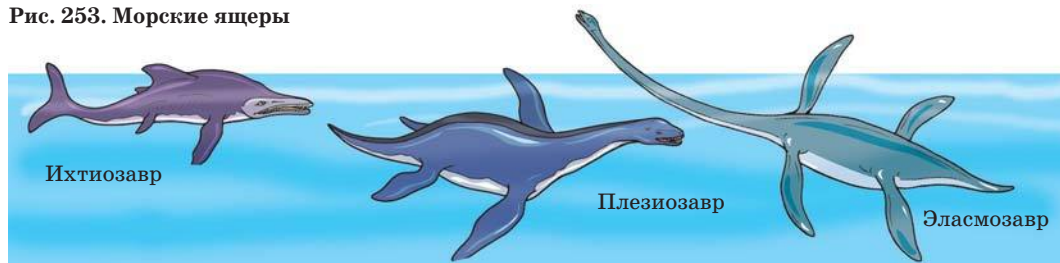




Рис. 254. Зверозубый
ящер (иностраница)

цевию (рис. 254). Зубы у этого ящера разделялись на резцы, клыки и коренные и находились в особых ячейках челюстей, как у млекопитающих.

Причины вымирания древних гигантских пресмыкающихся. Примерно 70–90 млн лет назад произошло массовое вымирание пресмыкающихся, прежде всего, имевших крупные размеры тела. Причины такого явления окончательно не выяснены. Согласно одному из предположений, вымирание большинства древних пресмыкающихся произошло в связи с похолоданием климата.

► При понижении температуры воздуха гигантские пресмыкающиеся становились менее жизнеспособными. Из откладываемых ими огромных яиц не всегда выводилось и выживало потомство. В связи с похолоданием происходило и изменение растительности, служившей пищей растительноядным гигантам. В то же время на Земле появились млекопитающие и птицы. При установившейся низкой температуре воздуха гигантские ящеры не могли конкурировать с теплокровными животными и вытеснялись ими. В морях ихтиозавры не смогли выдержать конкуренции с процветающими классами рыб и другими водными животными. ◀

Мелкие древние пресмыкающиеся при значительном понижении температуры могли скрываться под опавшими листьями растений, в вырытых норках и других укрытиях. Легче им было скрываться от хищных зверей и птиц. Поэтому потомки древних ящериц, черепах, крокодилов и других пресмыкающихся, у которых развивались различные приспособления к жизни в изменившихся условиях, сохранились до наших дней и составляют ничтожную часть бывшего многообразия видов древних пресмыкающихся.



❶ Что свидетельствует о том, что пресмыкающиеся произошли от земноводных? ❷ Когда на Земле и в связи с чем был расцвет пресмы-

кающихся? ❸ Какие древние пресмыкающиеся населяли Землю? ❹ Каковы причины вымирания древних гигантских пресмыкающихся?



40.

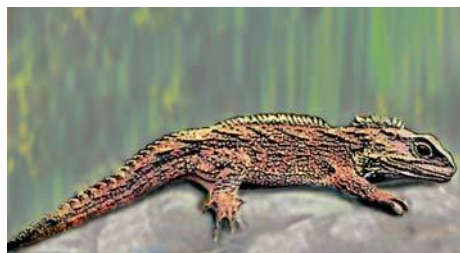
ОТЯДЫ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ. ЗНАЧЕНИЕ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ В ПРИРОДЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Основные отряды пресмыкающихся. Все современные пресмыкающиеся, за исключением дожившей до наших дней древней *гаттерии*, относятся к отрядам *чешуйчатых*, *черепах* и *крокодилов*. Гаттерия внешне напоминает ящерицу (длиной до 76 см) (рис. 255). Она ведет ночной образ жизни, живет в норах глубиной до 1 м, питается в основном насекомыми и другими беспозвоночными. Гаттерия сохранилась на нескольких островах Новой Зеландии, где для ее охраны создан заповедник.

Отряд чешуйчатых включает большинство видов пресмыкающихся, прежде всего, ящериц (около 3500 видов) и змей (2500 видов) (рис. 241, 256). Общий признак отряда — наличие на теле роговых чешуй и щитков, под которыми могут располагаться костные пластинки. Яйца большинства чешуйчатых имеют пергаментообразную оболочку. Животные этого отряда распространены на всех континентах.

► К ящерицам, кроме широко известных всем прыткой и живородящей ящериц, относятся вараны, агамы, гекконы, безногие ящерицы-желтопузики и веретени-

Рис. 255. Гаттерия



Познакомьтесь по рисункам 255–260 с представителями отрядов современных пресмыкающихся. Какие из изображенных животных вам знакомы? Где они обитают?



Каспийский геккон



Степная агама



Желтопузик



Серый варан

Рис. 256. Представители отряда чешуйчатых

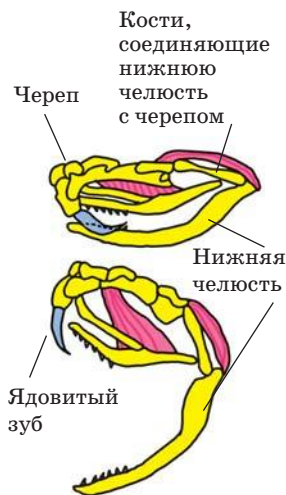


Рис. 257. Голова гадюки. Вверху — схема подвижности челюстных костей

Рис. 258. Нильский крокодил и миссисипский аллигатор



цы. Вараны, агамы, гекконы — жители южных широт. Серый варан обитает в пустынях Средней Азии. Масса его тела достигает 3,5 кг. Варан может быстро бегать, плавать, залезать на кустарники. Питается членистоногими, грызунами, яйцами черепах и птиц. Серый варан подлежит охране как редкое животное (рис. 256). Степная агама распространена в Средней Азии, в низовьях Волги и Урала, в Предкавказье. Чаще всего она поселяется в глинистых пустынях, на участках с редкими кустарниками и ведет древесно-наземный образ жизни (рис. 256). Гекконы некоторых видов живут в Крыму, Закавказье, Средней Азии и Казахстане. На пальцах этих животных имеются расширенные пластиночки со щеточками микроскопических волосков. Благодаря им гекконы могут лазать по скалам, стволам деревьев, стенам домов (рис. 256).

В отличие от ящериц у змей длинное безногое тело, приспособленное к передвижению на брюхе. Веки у них срослись и превратились в тонкую, прозрачную роговую пленку, которая сбрасывается во время линьки. Скелет, в связи с исчезновением конечностей, состоит из черепа и позвоночника. Правая и левая половины челюстей спереди соединены растяжимыми связками. Ребра, прикрепляемые к многочисленным позвонкам, оканчиваются свободно. В связи с этим они могут проглатывать добычу (обычно крупную) целиком.

Змеи водятся во всех частях света, но особенно многочисленны в жарких странах. У нас из змей широко распространены обыкновенный и водяной ужи, обыкновенная и степная гадюки. Ужи проглатывают добычу живьем, а гадюки предварительно убивают ее ядом, который вырабатывается у них в ядовитых железах и по каналам зубов стекает в раны жертвы (рис. 257). ◀

Отряд крокодилов включает наиболее высокоразвитых современных пресмыкающихся (рис. 258). Зубы у них находятся в углублениях челюстей, сердце четырехкамерное, в головном мозге сильно развит мозжечок. Внешне они похожи на огромных ящериц, длиной до 8 м. Их тело покрыто прочными роговыми щитками, под которыми располагаются костные пластины.



► Крокодилы обитают в медленно текущих реках, озерах и многоводных болотах жарких стран. Задние ноги крокодилов имеют плавательные перепонки. Глаза и ноздри находятся на возвышении морды. Ушные отверстия могут закрываться особыми складками кожи. На сушу крокодилы выходят редко: здесь они греются под лучами солнца, откладывают яйца. Крокодилы питаются различными позвоночными, раками и моллюсками. Известны случаи нападения крокодилов на людей. ◀

В природе сохранилось около 20 видов крокодилов.

Отряд черепахи характеризуется наличием костного панциря, в который заключено тело животного. Свободными остаются только голова, конечности и хвост (рис. 260). У большинства черепах панцирь снаружи покрыт роговыми пластинами. В нашей стране живут среднеазиатская и болотная черепахи. Среднеазиатская черепаха — растительноядное животное (рис. 260). Болотная черепаха питается в основном различными беспозвоночными, мелкой рыбой, головастиками и лягушками. У болотной черепахи на ногах имеются плавательные перепонки (рис. 260).

► В морях обитают крупные морские черепахи, длиной до 2 м (см. рис. 239). Их ноги преобразовались в длинные плоские ласты.

До наших дней дожили около 200 видов черепах. ◀

Значение пресмыкающихся и их охрана. Большинство пресмыкающихся, особенно в степях и пустынях, оказывает заметное влияние на численность моллюсков, мелких грызунов и других животных, которыми они питаются. В свою очередь, многие пресмыкающиеся служат пищей промысловым зверям, в частности лисицам и хорькам. В ряде стран издавна используется кожа крокодилов, крупных змей и ящериц для изготовления обуви, портфелей, ремней. С целью сохранения численности крокодилов создаются фермы, где их разводят, усиливая этим их охрану в природе.

В некоторых странах используют в пищу мясо и яйца черепах, из роговых пластин панцирей делают оправы для очков, гребни и украшения. Морские черепахи включены в Красную книгу, и их промысел контролируется.



Болотная
черепаха



Среднеазиатская
черепаха

Рис. 259. Черепахи

Рис. 260. Ядовитые змеи



Гюрза



Песчаная
эфа

Кобра



В медицине широко используется яд змей, например, при изготовлении лечебных мазей. Для получения яда созданы питомники змей. Самые крупные из них действуют в Ташкенте, Бишкеке. Здесь содержат кобр, гюрз, песчаных эф и других ядовитых змей (рис. 260).

Из-за истребления пресмыкающихся и сбора яиц черепах численность многих видов настолько сократилась, что нависла угроза их исчезновения. Спасти этих животных может только усиление их охраны. В настоящее время запрещено истребление серых варанов, дальневосточных черепах, среднеазиатских кобр и многих других пресмыкающихся.



❶ Каких пресмыкающихся относят к отряду чешуйчатых? ❷ Чем змеи отличаются от ящериц? ❸ Чем веретеница и желтопузик сходны со змеями? ❹ Почему змеи могут питаться крупной добычей? ❺ Какие особенности строения крокодилов связаны с их полуводным образом

жизни? ❻ Почему крокодилов и морских черепах можно назвать вторичноводными животными? ❼ Каково значение пресмыкающихся в природе? ❽ Почему численность многих пресмыкающихся сокращается? Что необходимо делать для ее увеличения?

Найдите на схеме родословного древа животных (рис. на с. 117) расположение класса пресмыкаю-

щихся. Проследите его родственные связи с ранее изученными классами животных.

ОТРЯДЫ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ



Отряд	Признаки отряда	Представители



Первое сообщение о существовании в Новой Зеландии «ящерицы громадной величины» — гаттерии, или туатары, сделал путешественник Джеймс Кук (1728—1779). Раньше считали, что такие животные вымерли около 200 млн лет назад.

В настоящее время гаттерии сохранились в Новой Зеландии только на некоторых труднодоступных островах благодаря установленному здесь строгому заповедному режиму, отлову и вывозу всех одичавших свиней, собак, поедавших гаттерий.

КЛАСС ПТИЦЫ

Рассмотрите рисунок 261 и определите, по каким признакам птиц можно отличить от любых других позвоночных животных. Каких птиц вы наблюдали в природе?

Птицы — высокоорганизованные теплокровные позвоночные животные. Их тело покрыто перьями, а передние конечности превратились в крылья. Перья обеспечивают теплоизоляцию тела (сохранение тепла), его обтекаемость и образуют несущие плоскости в полете. Все существенные изменения в строении птиц развились в связи с приспособлением этих животных к полету. Способность летать, теплокровность и многие другие особенности дали им возможность широко расселиться на Земле и приспособиться к жизни в различных местах. Класс птиц самый многочисленный среди наземных позвоночных животных. Он включает около 9 тыс. видов.

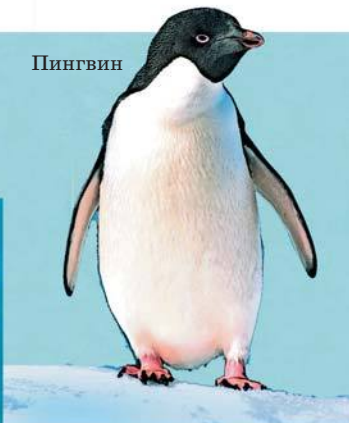
Рис. 261. Многообразие птиц



Колибри



Утка-нырок



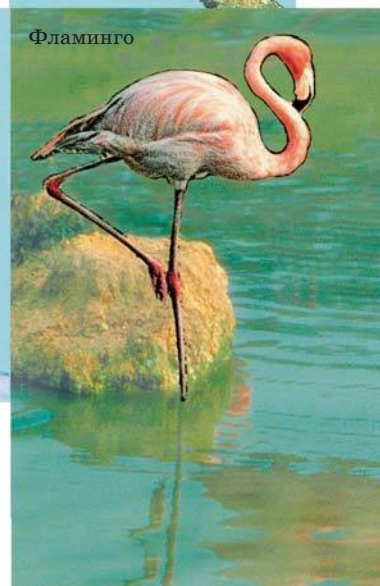
Пингвин



Сизый голубь



Трясогузка



Фламинго

41. МЕСТООБИТАНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ВНЕШНЕГО СТРОЕНИЯ ПТИЦ

Определите по рисункам 261, 262, чем различаются эти птицы. Можете ли вы рассказать, где они живут?



Филин



Синица-гайчка



Кукушка



Глухарь

Местообитания птиц. Большинство птиц — обитатели леса (рис. 262). В кронах деревьев и кустарников обычно поселяются синицы, королики, клесты; на стволах деревьев — дятлы, поползни, пищухи; на земле — тетерева, рябчики, глухари. Распределение птиц по ярусам леса связано в основном с питанием. Одни из них питаются листогрызущими насекомыми, их личинками или плодами и семенами деревьев, другие — насекомыми — вредителями стволов деревьев (различными короедами, лубоедами и их личинками), третьи — плодами черники, брусники, травой, почвенными беспозвоночными.

Жизнь птиц многих видов связана с болотистыми лугами, камышовыми и тростниковыми зарослями болот, мелководными участками пресных водоемов. Здесь обычны серая цапля, которая может часами неподвижно стоять в воде и высматривать добычу, малая и большая выпь. На открытых участках воды кормятся различные утки.

В открытых ковыльных степях, на солончаках встречается редкая крупная птица дрофа, а в целинных степях

Рис. 263. Внешнее строение птицы



Рис. 262. Птицы леса



и сухих лугах с густым травостоем — стрепет. На лугах и полях селятся довольно мелкие птицы, например полевые жаворонки.

Некоторые птицы, например ласточки и стрижи, большую часть времени находятся в открытых воздушных пространствах. Здесь они питаются мухами, комарами и другими насекомыми.

Многие птицы, питающиеся в основном мелкими пернатыми и зверьками, живут как в лесах, так и в горах или на равнинах. К ним относятся, например, орлы, соколы, ястребы. Местообитания птиц связаны не только с питанием, но и с природными участками, удобными для устройства гнезд.

Особенности внешнего строения птиц. Тело птицы состоит из сравнительно небольшой головы с клювом, длинной, подвижной шеи, компактного туловища и конечностей (рис. 263). Во время полета птица вытягивает шею, прижимает к туловищу или вытягивает назад ноги — и ее тело приобретает обтекаемую форму.

Клюв у птиц состоит из костных челюстей и роговых чехлов. Зубы у птиц отсутствуют, что облегчает голову и имеет большое значение при полете. Клювом птицы не только добывают и, как многие, измельчают пищу, но и строят гнезда, приводят в порядок оперение, защищаются от врагов. На надклювье находятся ноздри.

Крупные глаза птиц снабжены подвижными веками и мигательной перепонкой. Ниже глаз (ближе к затылку) находятся скрытые перьями слуховые отверстия. У некоторых птиц, например у тетеревов, на голове развиты мясистые образования — гребни и сережки.

Основу оперения птиц составляют *контурные перья*. Они как бы очерчивают тело птицы, создают его определенный контур. Самые крупные контурные перья образуют летательную поверхность крыльев (маховые перья) (рис. 264) и хвоста (рулевые перья). Контурное перо состоит из стержня, от большей части которого отходят бородки первого порядка, а от них — бородки второго порядка, имеющие крючочки (рис. 265). При помощи крючочков бородки сцепляются между собой, и образуется упругая эластичная пластинка — *опухало*.

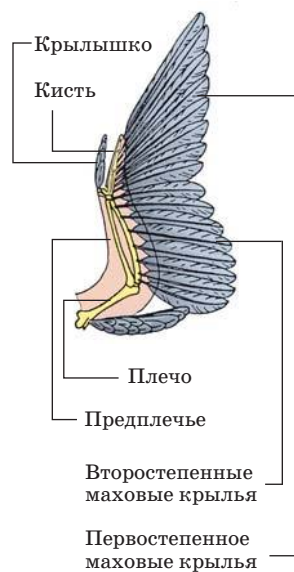


Рис. 264. Строение крыла птицы



Рис. 265. Строение контурного пера и виды перьев птиц

Нижняя свободная часть стержня называется *очин*ом (рис. 265).

Под контурными перьями обычно располагаются *пуховые*. Стержень пуховых перьев тонкий, а бородки не имеют крючочков и не образуют плотных опахал. Пуховые перья предохраняют тело птицы от потери тепла. У многих птиц, особенно водоплавающих, имеются пуховые перья, с очень коротким стержнем и пучком отходящих бородок. Такие перья называют *пухом* (рис. 265).

Птицы следят за своим оперением: восстанавливают клювом целостность расщепившихся опахал, очищают их от грязи, смазывают жиром. Износившиеся перья заменяются новыми в период сезонных линек.

На ногах, на цевке и пальцах у птиц имеются роговые чешуйки (см. рис. 263). Перья, роговые чешуи, чехлы клюва и когти образуются из верхних слоев кожи.

Кожа у птиц тонкая, сухая. У большинства птиц развита только одна кожная железа — *копчиковая*, особенно у водоплавающих птиц. В копчиковой железе вырабатывается и накапливается маслянистая жидкость, которой птицы смазывают перья, в результате чего они становятся ненамокаемыми. Когда утка выходит из водоема, вода скатывается с нее крупными каплями.



❶ Какие особенности развились в строении птиц в связи с приспособлением к полету? ❷ Каковы места обитания птиц? ❸ Какие виды перьев различают в покрове тела птицы и каково их значение? ❹ Чем контурное перо от-

личается по строению от других перьев? ❺ Чем достигается плотность опахала контурного пера? ❻ Какие признаки пресмыкающихся имеются во внешнем строении птиц? ❼ Поясните поговорку «Как с гуся вода».



• Опишите с натуры (живая птица, чучело) внешний облик какой-либо птицы.
• Нарушите целостность опахала найденного контурного пера какой-

либо птицы (сороки, вороны, голубя), а теперь попробуйте восстановить его. Удается ли вам это сделать? Ответ обобщите.



42. ОСОБЕННОСТИ ВНУТРЕННЕГО СТРОЕНИЯ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПТИЦ

Рассмотрите рисунок 267 и определите, чем отличается скелет птицы от скелета пресмыкающегося. Какие особенности строения имеются в пищеварительной, дыхательной, кровеносной и нервной системах птицы (рис. 268–275)?

Особенности скелета птицы. В процессе приспособления к полету у птиц произошло облегчение скелета (большинство костей заполнено воздухом) и увеличение его прочности (многие кости срастаются между собой на ранних стадиях зародышевого развития). Позвоночник, как у пресмыкающихся, состоит из 5 отделов (рис. 267). Шейный отдел включает от 11 до 25 позвонков, он длинный и подвижный (птицы обычно могут поворачивать голову на 180 градусов). Грудные позвонки срослись между собой. Вместе с ребрами и грудиной они образуют грудную клетку.

У большинства современных птиц на груди имеет-ся вырост — киль (рис. 266). Он увеличивает площадь прикрепления грудных мышц. Последний грудной позвонок, все поясничные, крестцовые и передние хвостовые позвонки срослись и образовали сложный крестец, служащий прочной опорой задним конечностям. Хвостовой отдел состоит из нескольких подвижно соединенных позвонков и позвонков, образовавших копчиковую кость, служащую местом прикрепления хвостовых перьев.

В скелете передних конечностей большие изменения произошли в кисти. В ней сохранилось 3 недоразвитых пальца, несколько мелких костей срослись и образовали одну сложную кость. Сокращение числа пальцев и срастание мелких костей обеспечило видоизменение кисти. Потому она несет максимально большую нагрузку при полете, придав ей прочность. Пояс передних конечностей состоит из парных лопаток, ключиц, сросшихся между собой в нижней части, вороньих костей и создает прочную опору для крыльев (рис. 266, 267).

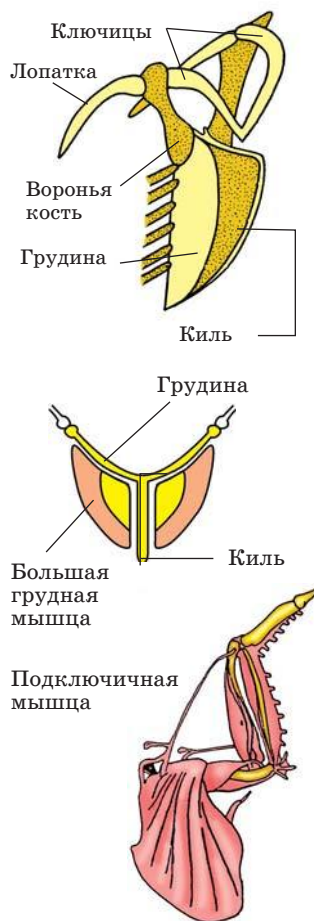


Рис. 266. Грудина и пояс передних конечностей. Мускулатура птицы

Скелет задней конечности состоит из бедра, голени и цевки, образованной сросшимися костями плюсны и предплюсны. Нижний конец цевки сочленяется с костями пальцев. Пояс задних конечностей — таз. Он образован двумя тазовыми костями (каждая образована слиянием трех костей), сросшимися с костями сложного крестца.

Череп птиц состоит из слившихся костей, образующих черепную коробку с верхней и нижней челюстями. Для него характерны большой объем мозговой коробки и крупные глазничные впадины, что связано с сильным развитием головного мозга и глаз.

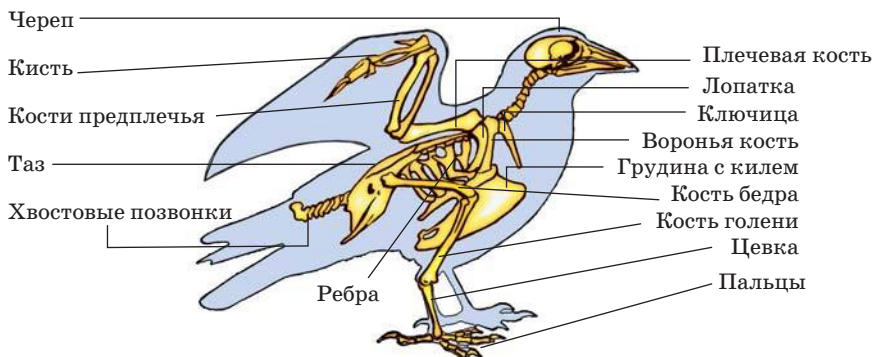
Мускулатура птиц. В связи со сложными движениями, особенно в полете, при хождении, мышцы у птиц достигли высокого развития, особенно большие грудные мышцы, опускающие крылья (рис. 266).

► У хороших летунов грудные мышцы составляют $\frac{1}{5}$ часть массы тела. Под большими грудными мышцами расположены крупные подключичные мышцы, поднимающие крылья. Сильно развиты у птиц и мышцы задних конечностей. ◀

На ногах птиц имеются мышцы с длинными сухожилиями. Когда птица садится на ветку, сухожилия натягиваются и сжимают пальцы.

Особенности строения органов полости тела. Отличия пищеварительной системы птиц прежде всего связаны

Рис. 267. Скелет птицы





с пищеводом, желудком и толстой кишкой (рис. 268). Пищевод у многих птиц, особенно зерноядных (голубей, тетеревов, глухарей), образует расширение — *зоб*. Поступившая в него пища под влиянием особых выделений желез размягчается и частично переваривается. Желудок состоит из двух отделов: *железистого* и *мышечного* (рис. 269). В железистом отделе пища обрабатывается пищеварительными соками. Сокращения стенок мышечного желудка вызывают движение пищи, трение ее об ороговевшую выстилку и мелкие камешки, заглатываемые птицей. Превращенная в кашицу пища поступает в тонкую кишку, куда открываются протоки поджелудочной железы, печени и желчного пузыря. Пища у птиц переваривается с большой скоростью. Мышь, проглоченная домовым сычом, например, переваривается за 4 ч, а сочные плоды, съеденные свиристелем, — за 8–10 мин. Толстая кишка у птиц короткая, остатки непереваренной пищи в ней долго не задерживаются и через клоаку удаляются наружу. Частое испражнение — приспособление птицы к облегчению массы тела.

Птицы потребляют много пищи, быстро ее переваривают и обеспечивают таким образом свой организм большим количеством питательных веществ.

Дыхательная система птиц имеет более сложное строение, чем у пресмыкающихся. Легкие птиц представляют собой плотные губчатые тела (рис. 270). Входящие в них

Рис. 268. Органы полости тела птицы

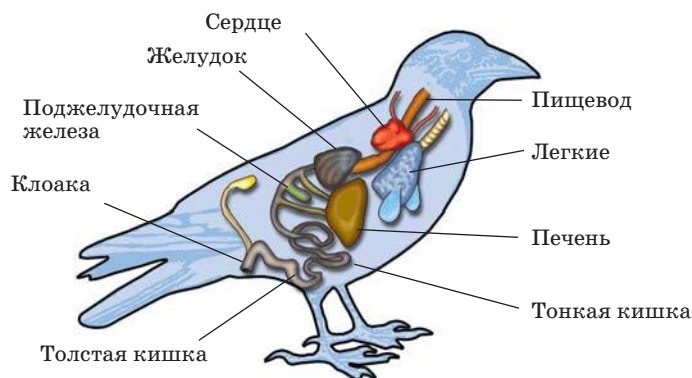


Рис. 269. Строение желудка птицы



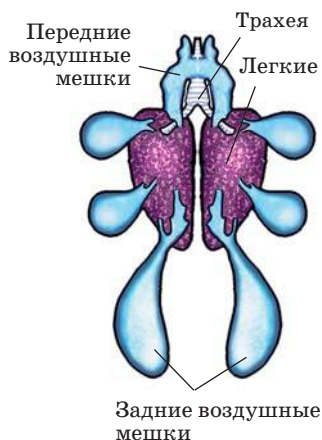


Рис. 270. Органы дыхания птицы

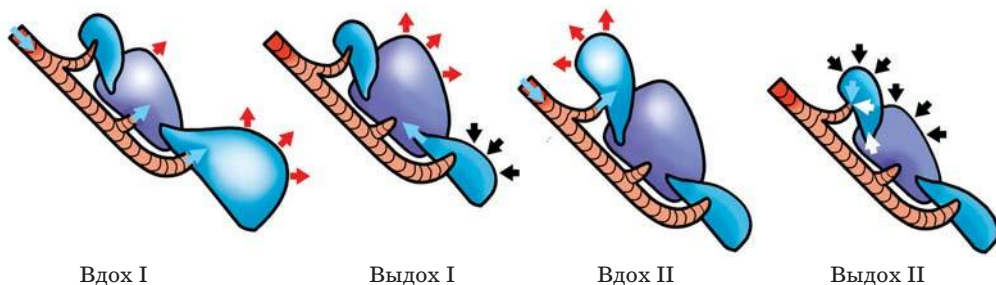
бронхи сильно ветвятся. Многие из ветвлений заканчиваются тончайшими пузырьками, стенки которых пронизаны густой сетью капилляров. Часть крупных ветвей бронхов выходит за пределы легких и образует *воздушные мешки*; некоторые из них заходят в полости трубчатых костей, проходят между мышцами под кожу (рис. 270). Воздушные мешки защищают внутренние органы от перегрева во время полета, уменьшают плотность тела птицы. Основная роль воздушных мешков — участие в механизме дыхания во время полета. При подъеме крыльев грудина отдаляется от позвоночника, грудная клетка расширяется, воздушные мешки растягиваются и происходит вдох. При опускании крыльев грудная клетка сжимается, внутренние органы давят на воздушные мешки и происходит выдох.

► При каждом первом вдохе атмосферный воздух по трахее и бронхам проходит в задние воздушные мешки и частично — в легкие (рис. 271). При первом выдохе воздух из задних воздушных мешков поступает в легкие, и в них происходит интенсивный газообмен: кислород через стенки капилляров проходит в кровь, а из крови в легкие — углекислый газ.

Во время второго вдоха атмосферный воздух проходит в передние мешки. Его запас необходим для уменьшения плотности тела птицы, что облегчает полет. При втором выдохе воздух проходит из легких через передние мешки и из них удаляется по дыхательным путям наружу.

Таким образом, воздух поступает в легкие при первом вдохе и при первом выдохе (рис. 271). Чем интенсивнее

Рис. 271. Схема дыхания у птиц





полет, тем больше воздуха, богатого кислородом, проходит через легкие. При передвижении по суше и в покое дыхание у птиц происходит без участия воздушных мешков. ◀

В **кровеносной системе** птиц существенные изменения произошли в строении сердца: оно стало четырехкамерным: два предсердия и два желудочка. Большой и малый круги кровообращения полностью разобщены. Благодаря таким изменениям кровь по организму птицы течет несмешанная: в большой круг кровообращения из сердца поступает артериальная кровь, а в малый — венозная (рис. 272, 273). Скорость кровообращения у птиц чрезвычайно велика, что связано с большой частотой сокращения сердца. У снегиря, например, сердце сокращается до 730 раз в минуту.

Органы выделения птиц — бобовидные почки. Образующаяся в них моча стекает по мочеточникам в клоаку и вместе с испражнениями выводится наружу.

Обмен веществ. Более совершенное дыхание, обеспечивающее значительное насыщение крови кислородом, потребление большого количества пищи и быстрое ее переваривание, высокая частота сердечных сокращений и более быстрое снабжение органов и тканей питательными веществами и кислородом, а также освобождение органов от ненужных продуктов жизнедеятельности обеспечили птицам высокий уровень обмена веществ. В процессе окисления сложных органических веществ в клетках тела стало освобождаться много энергии, необходимой для работы мышц, согревания тела и других процессов.



Рис. 272. Кровеносная система птиц

Рис. 273. Строение сердца птицы

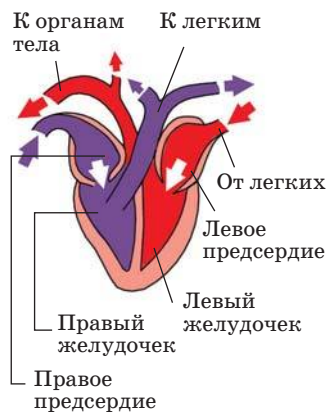


Рис. 274. Схема нервной системы птиц



Рис. 275. Головной мозг птицы

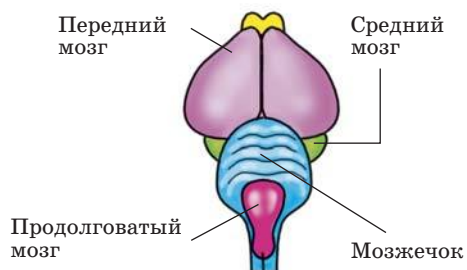




Рис. 276. Кайры на скалах

Благодаря перьевому покрову значительно уменьшилась отдача теплоты во внешнюю среду. Температура тела у птиц стала высокой (до 43° С) и постоянной.

Нервная система птиц отличается значительным развитием головного мозга. Особенно сильно развиты полушария переднего мозга, а также средний мозг и мозжечок (рис. 274, 275). С высоким развитием полушарий переднего мозга связано быстрое образование разнообразных условных рефлексов, со средним мозгом — совершенствование органов зрения, с мозжечком — координация сложных движений, особенно во время полета.

► Сложность поведения птиц, в частности забота о потомстве, так высока, что иногда наводит людей на мысль о сознательном отношении птиц-родителей к своему потомству. Однако опыты, проведенные учеными над кайрами, чайками и другими птицами, показали, что основу их поведения составляют инстинкты. Кайры — водоплавающие птицы, гнездящиеся колониями. Они не строят гнезд и откладывают по одному яйцу на выступах голых скал (рис. 276). Возвращаясь после кормежки, кайра безошибочно находит отложенное ею яйцо, хотя рядом лежат сотни подобных яиц, отложенных другими особями. Когда на место яйца клали картофелину, то птица «насиживала» ее, но стоило сдвинуть яйцо на 22–30 см, кайра садилась на место, где ранее лежало яйцо, и насиживала его. На место птенца кайры в ее отсутствие помещали птенца полярной совы. Кайра принимала его и выкармливала как своего птенца. ◀



- ❶ Какие особенности строения скелета птицы обеспечили уменьшение его массы и увеличение прочности? ❷ Какие особенности строения позвоночника развились в связи с приспособлением птиц к полету? ❸ Ка-

- кие мышцы и в связи с чем достигли у птиц наибольшего развития? ❹ Какие особенности внутреннего строения способствуют полету птиц? ❺ В связи с чем температура тела у птиц стала высокой и постоянной?

ОСОБЕННОСТИ ВНУТРЕННЕГО СТРОЕНИЯ ПТИЦЫ



Системы органов	Особенности строения	Значение



43. РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПТИЦ

Рассмотрите рисунки 277, 278 и определите, каковы особенности в строении органов размножения у птиц. Какое строение имеет яйцо птицы?

Особенности органов размножения птиц. Как и другие позвоночные животные, самки птиц имеют яичники, а самцы — семенники (рис. 277). В связи с приспособлением к полету у большинства видов птиц функционирует только левый яичник. Правый яичник обычно недоразвит. Это облегчает вес птицы при полете. Яйца в яичнике созревают не одновременно, так как они крупные и могли бы сильно увеличить массу птицы. По мере развития они поступают в яйцевод, где происходит их слияние со сперматозоидами, вводимыми в клоаку самки. Проходя по яйцеводу, стенки которого богаты железами, яйцо покрывается толстым слоем белка и другими оболочками.

Строение яйца. Большую часть яйца занимает собственно яйцо — *желток*, покрытый *желтковой оболочкой*. На обращенной кверху стороне желтка находится светлое пятнышко — *зародышевый диск*. Он развивается до откладывания яйца и состоит из цитоплазмы и ядра. В желтке находится запас питательных веществ и воды, необходимых для развития зародыша (рис. 278).

► Желток всегда находится в середине яйца как бы в подвешенном состоянии. В таком положении его удерживают *канатики* — сгустки белка, отходящие от подскорлуповой оболочки. Зародышевый диск всегда обращен кверху в связи с тем, что нижняя часть желтка более тяжелая. ◀

Толстый слой белка, окружающий желток, отграничен от скорлупы двуслойной подскорлуповой оболочкой. В тупом конце яйца она расслаивается и образует *воздушную камеру*. Белок служит основным источником воды для развивающегося зародыша.

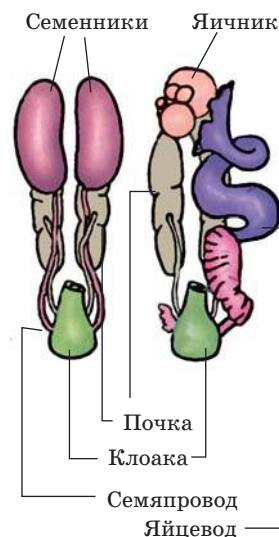


Рис. 277. Органы размножения птиц

Рис. 278. Строение яйца птицы





Рис. 279. Разнообразие птичьих яиц:

1 — грушевидные яйца;
2 — овальные яйца



Рис. 280. Развитие зародышей птицы и пресмыкающегося

Известковая скорлупа пронизана многочисленными порами, через которые происходит газообмен между зародышем и внешней средой. Снаружи скорлупа покрыта тончайшей надскорлуповой оболочкой.

После образования скорлупы у многих птиц железы стенок яйцевода выделяют красящие вещества и яйца приобретают различную защитную окраску (рис. 279).

► Некоторые птицы, например кайры, откладывают конусовидные яйца. При порыве сильного ветра такие яйца не скатываются с выступов скал, а поворачиваются на месте. ◀

Развитие зародыша в яйце. Самки большинства видов птиц откладывают яйца в заранее построенные гнезда. Строят гнезда, как правило, оба родителя. Гнездо способствует компактному расположению яиц, сохраняет тепло и влажность воздуха под насиживающей птицей. Построенное в укромных местах на земле или высоко на ветках деревьев, оно часто бывает недоступным для хищников.

► У большинства птиц развитие зародышей в откладываемых яйцах приостанавливается и возобновляется только после того, как самка (часто и самец) приступает к их насиживанию. Развитие зародышей происходит при высокой температуре (около 39°C) и определенной влажности. Такие условия создаются птицей-наседкой. Зародыш в яйце развивается быстро. ◀

На ранних стадиях развития зародыши птиц имеют большое сходство с зародышами пресмыкающихся (рис. 280) и других позвоночных. На вторые-третьи сутки закладываются зачатки кровеносной и нервной систем, органы зрения, часть кишечника, в области шеи появляются жаберные щели. Передние конечности зародыша вначале похожи на задние, заметен длинный хвост. На первые сутки после начала насиживания у зародышей формируются хорда, нервная трубка и полость тела. К началу шестых суток развития обычно появляются птичьи черты строения (рис. 280).

К концу развития птенца скорлупа яйца становится менее прочной, так как часть ее расходуется на образование скелета зародыша. Сформировавшийся птенец



просовывает клюв в воздушную камеру и вдыхает воздух. На конце клюва птенца имеется роговой зуб. Им он пробивает скорлупу и выходит наружу.

Типы развития птенцов. По степени развитости птенцов в момент их выхода из яиц всех птиц делят на две группы — выводковых и птенцовых (рис. 281, 282).

У *выводковых птиц* (тетеревов, рябчиков, перепелов, фазанов, уток) птенцы появляются на свет зрячие, покрытые густым пухом. Обсохнув, они могут бегать и самостоятельно находить корм. Наседка водит их выводком (отсюда и название), согревает теплом своего тела, подает сигналы опасности, защищает от врагов, созывает к найденной пище.

У *птенцовых птиц* (голубей, скворцов, синиц, воробьев, ворон) птенцы вылупляются из яиц беспомощными, слепыми, голыми или с редким пухом. Родители согревают их в гнезде своим теплом, приносят им корм, защищают от врагов. У мелких птенцовых птиц птенцы покидают гнездо через 10–12 суток после появления на свет. Родители продолжают кормить их и обучают нахождению пищи в течение 1–2 недель после их вылета из гнезда.



Рис. 281. Птенцы выводковой птицы

Рис. 282. Потомство птенцовой птицы



❶ В связи с чем у большинства видов птиц функционирует только один яичник? ❷ Почему зародышевый диск в яйце птицы всегда обращен кверху? ❸ Какие условия, необходимые для развития зародышей, соз-

дает птица при насиживании яиц?

❹ Чем зародыши птиц сходны с зародышами пресмыкающихся? ❺ Чем различаются птенцы выводковых и птенцовых птиц? ❻ Как птицы заботятся о своем потомстве?

СТРОЕНИЕ КУРИНОГО ЯЙЦА



Части яйца	Их значение в развитии зародыша



• Рассмотрите дома строение вареного или выпущенного на блюде сырого яйца, найдите все его части.

• Какое яйцо — свежее отложенное или долго насиженное — имеет большую массу? Почему так считаете?

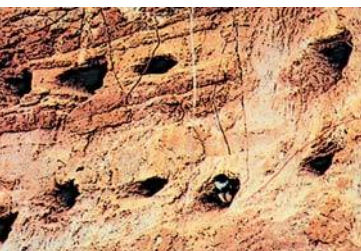
44.

СЕЗОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ЖИЗНИ ПТИЦ

Рассмотрите рисунки 282–283 и определите, чем различаются между собой птичьи гнезда.



Чайки



Береговые ласточки

**Рис. 283. Колониальные
гнездования**

Гнездование птиц. Весна — самое оживленное время в жизни птиц. Они выбирают места для постройки гнезд, строят гнезда, самки откладывают в них яйца, а затем насиживают их. Возвращающиеся с зимовки перелетные птицы обычно гнездятся на том же участке леса, луга, болота, где выводили птенцов в предыдущие годы. Многие птицы образуют пары, которые сохраняются или весь сезон, или только до откладывания яиц.

Чаще всего птицы гнездятся отдельными парами на выбранной гнездовой территории и охраняют ее от вторжения особей своего и близких видов. Особо выражена охрана гнездовой территории у мелких насекомоядных птиц, например у мухоловки-пеструшки, лесного конька (они не могут за один раз принести много корма птенцам и летать за ним на далекое расстояние).

При ограниченном выборе мест, удобных для гнездования, и возможности собирать корм с большой территории некоторые птицы, например грачи, береговые ласточки, озерные чайки, кайры, гнездятся колониями (рис. 283). У птиц некоторых видов колониальное гнездование возникло как приспособление к совместной защите от врагов.

Многие птицы строят гнезда в малодоступных местах (высоко на деревьях, на тонких ветках, свисающих над водой, скалах) и маскируют их. Самые простые гнезда устраивают птицы, гнездящиеся на земле. Гнездо рябчика или тетерева, например, представляет собой неглубокую ямку, выстланную несколькими прутиками и сухими листьями. Дятлы выдалбливают в деревьях дупла и откладывают в них яйца на древесную труху.



В покинутых дуплах дятлов из сухой травы, растительного пуха устраивают гнезда некоторые виды синиц, мухоловки и другие дуплогнездники (рис. 284).

Более сложные гнезда в развилках веток деревьев строят вороны, грачи и сороки, используя прутьи, волосы линяющих зверей, перья птиц. Сороки штукатурят внутреннюю часть гнезда глиной, сверху делают из прутьев крышу, а сбоку вход. Искусные чашевидные гнезда с толстыми и прочными стенками строят дрозды, зяблики, камышовки. Шаровидные гнезда строят крапивники, а в виде рукавички — ремезы (рис. 284).

► Вне зависимости от времени года (и среди жаркого лета, и в морозную зиму) выводят птенцов клесты. Они делают гнездо с толстыми стенками, в развилке около ствола ели или сосны под ветвями, которые защищают его от падающего снега. Внутри выстилают его перьями, стебельками трав, хвойными иглами. Клесты выкармливают птенцов семенами сосны или ели, первоначально размягченными в зобу, а позднее — твердыми.

Некоторые виды птиц не строят гнезд и не насиживают яйца. Сорные куры, живущие в Австралии и на островах Малайского архипелага, сгребая ногами холмик из земли и листьев и зарывая в них отложенные крупные яйца. При гниении листьев в холмике выделяется тепло, необходимое для инкубации (согревания) яиц. Птенцы сорных кур выводкового типа.

Известная всем обыкновенная кукушка, как и многие другие кукушки, подкладывает яйца в гнезда мелких певчих птиц. При этом она выбрасывает одно яйцо из кладки приемных родителей, а взамен приносит в клюве свое яйцо, отложенное на земле. В другом случае кукушка откладывает по одному яйцу непосредственно в кладку яиц других птиц. Вылупившийся птенец кукушки, едва окрепнув, выталкивает из гнезда яйца, а часто и птенцов хозяев гнезда и перехватывает приносимый родителями корм у сохранившихся птенцов (рис. 285). Приемные родители едва успевают прокормить только одного кукушонка. Гнездовой паразитизм у кукушек развился в связи с тем, что крупные

Рис. 284. Типы птичьих гнезд



Синицы



Скальной ласточки



Лысухи



Камышовки

Ремеза



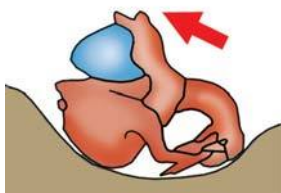
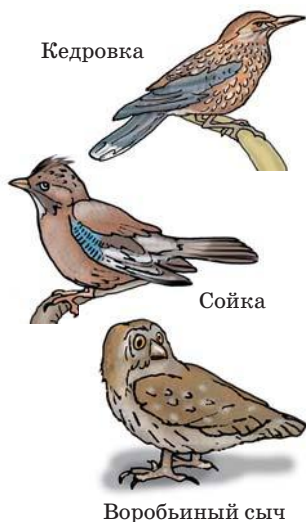


Рис. 285. Кукушонок в гнезде приемных родителей

Рис. 286. Птицы, запасающие корм на зиму



насекомоядные птицы не в состоянии выкормить все свое потомство. ◀

Послегнездовой период. Второе важное сезонное явление в жизни птиц — *линька*. Как правило, она происходит постепенно и птица не теряет способность к полету. Во время линьки большинство птиц ведет тихий и скрытный образ жизни. У птиц некоторых видов, например у гусей, уток, лебедей, фламинго, выпадение маховых перьев происходит сразу и полностью. Птицы на несколько недель утрачивают способность к полету и все это время скрываются в прибрежных зарослях тростника или уходят на открытые участки воды.

▶ Некоторые птицы, например журавли, орлы, меняют маховые перья не ежегодно, а один раз в два года. При этом в год обильной линьки крупные хищники даже не гнездятся. Большинство птиц линяет один раз в году после вывода птенцов.

В послегнездовой период птицы собираются в небольшие стаи и кочуют в поисках корма. Обильно питаясь, они жиреют. Некоторые птицы (кедровка, сойка, воробьиный сыч) запасают пищу на зиму (рис. 286).

Кедровка заготавливает кедровые орешки, помещая их в разных местах леса кучками под мох, корни деревьев. Сойка прячет под корни и в дупла деревьев желуди и некоторые ягоды. Сычи складывают в дупла деревьев умерщвленных ими мелких птиц и грызунов. Небольшие запасы корма делают сороки и вороны, припрятывая его под опавшие листья. ◀

В конце лета и осенью, по мере сокращения количества пищи, понижения температуры воздуха, уменьшения дня, послегнездовые кочевки усиливаются и постепенно у одних птиц переходят в *осенние* и *зимние кочевки*, а у других — в *осенний перелет*. По особенностям сезонных перемещений птиц делят на *оседлых*, *кочующих* и *перелетных*.

Оседлые и кочующие птицы. Оседлые птицы в течение всего года живут в одной и той же местности и каких-либо регулярных сезонных перемещений не совершают. В северных и умеренных широтах оседлых птиц крайне мало, и почти все они обитают в поселениях



человека. К ним относят, например, домового воробья, галку, сизого голубя.

► Оседлые птицы приспособились к переходу с одного вида корма на другой (к всеядности), использованию кухонных отходов человека, переживанию зимних холодов под крышами домов и в других укрытиях. К оседлым птицам близки сорока, тетерев, глухарь, рябчик, большая синица, обыкновенная овсянка. ◀

Кочующие птицы удаляются от летних местобитания на десятки сотен километров, непрерывно перемещаясь даже при достаточном количестве пищи. Ежегодно повторяющихся путей перемещения и каких-либо постоянных мест зимовок у них не бывает.

К кочующим птицам относят дятлов, поползней, синиц, клестов, корольков, чижей, снегирей, свиристелей (рис. 287). К началу весны кочующие птицы обычно возвращаются к прежним местам гнездования.

Перелетные птицы совершают дальние перелеты на постоянную зимовку, где они ведут более или менее оседлый образ жизни. На зимовку и к прежним местам гнездования они летят постоянными, сложившимися веками, пролетными путями. К перелетным птицам относятся соловьи, иволги, стрижи, ласточки, пеночки.

Основным сигналом перелета для птиц служит уменьшение продолжительности дня. Остальные сигналы — понижение температуры воздуха, исчезновение насекомых и другого корма — изменчивые (осенью часто теплые дни сменяются холодными и наоборот). Первыми улетают на зимовку соловьи, иволги, стрижи, ласточки, а перед самым наступлением холодов — гуси, утки, журавли.

► Крупные и средние по величине птицы летят определенным строем — «клином», «вожгой» (журавли, гуси), поперечными шеренгами (утки) (рис. 288, 289). Связано это с тем, что крыльями они сильно колеблют воздух и лететь беспорядочной группой значительно труднее. Мелкие птицы летят чаще всего невысоко, а крупные, например журавли, могут лететь на высоте до 1000–5000 м. Быстрокрылые птицы отдельных видов пролетают за сутки по 1000 км и более. ◀

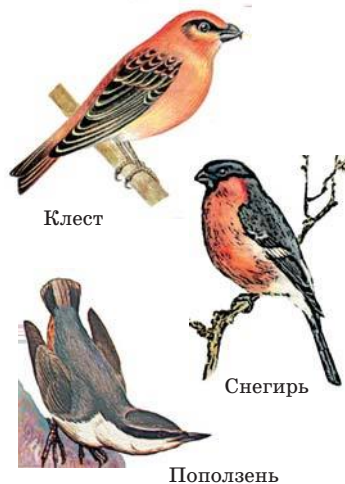


Рис. 287. Кочующие птицы



Рис. 288. Клин пролетных гусей

Рис. 289. Шеренга птиц



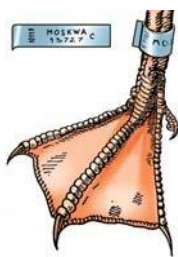


Рис. 290. Кольцо на ноге утки

Способы изучения миграций птиц. Сезонные перемещения птиц издавна интересовали людей, но только в конце XVIII столетия было установлено, что птицы не впадают в зимнюю спячку, а улетают на зимовки в теплые края. Достоверные знания о местах зимовок птиц и их пролетных путях были получены методом кольцевания. На цевки отловленных птиц надевались легкие алюминиевые кольца с указанием даты и адреса центра кольцевания (рис. 290). Кольца пересылались по указанному адресу с сообщением, где и когда они были сняты с пойманной птицы. В последнее время используются датчики, прикрепляемые к спине птицы.

Возникновение перелетов птиц. Ученые считают, что перелеты птиц возникли несколько сот тысячелетий назад, когда на Земле с изменением климата в умеренных широтах стали устанавливаться времена года. Основная причина развития перелетов — недостаток или отсутствие корма в местах гнездования в холодное время года. Понижение температуры окружающей среды не имеет существенного значения, так как при достаточном количестве корма оседлые и кочующие птицы хорошо переносят даже суровые морозы.

Инстинкт перелета проявляется у птиц при уменьшении продолжительности дня. Это подтверждается тем, что при достаточном количестве корма перелетные птицы, содержащиеся в неволе, беспокойно ведут себя при наступлении времени начала отлета на зимовку.



1 Какие явления в жизни птиц происходят весной? **2** В связи с чем некоторые виды птиц гнездятся колониями? **3** Какое значение в жизни птиц имеет гнездостроение? **4** У каких птиц и в связи с чем развился гнездовой паразитизм? **5** Какие явления в жизни птиц про-

исходят после выведения птенцов?

6 Каких птиц называют оседлыми, а каких — кочующими и перелетными? **7** В связи с чем у птиц развились кочевки и перелеты? **8** Какое изменение в природе служит основным, вызывающим проявление инстинкта перелета и почему?



Проведите весной наблюдения за прилетом птиц, гнездящихся вблизи

поселений человека, и их поведением в период постройки гнезд.



45.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ВАЖНЕЙШИЕ ОТРЯДЫ ПТИЦ

• Рассмотрите рисунок 292 и определите, какие признаки пресмыкающихся и какие признаки птиц имеются в строении первоптицы.

• Познакомьтесь по рисункам 294–301 с представителями основных отрядов птиц.

Признаки сходства современных птиц и пресмыкающихся. Сравнивая современных птиц и пресмыкающихся, можно убедиться, что в их строении имеется ряд признаков сходства. В отличие от земноводных, кожа у птиц и пресмыкающихся сухая. На ногах птиц имеется чешуйчатый покров, подобный чешуе пресмыкающихся. Перья птиц состоят из рогового вещества. У птиц, как и у пресмыкающихся, имеется клоака. Откладываемые ими яйца богаты желтком, имеют пергаментообразные оболочки. Как у крокодилов и черепах, яйца птиц покрыты известковой скорлупой.

Особенно большое сходство птиц и пресмыкающихся обнаруживается на ранних стадиях развития зародышей (см. рис. 280). Зародыши птиц, как и зародыши пресмыкающихся, имеют жаберные щели, одинаковые зачатки конечностей.

У современных тропических птиц гоацинов птенцы имеют пальцы, которыми они цепляются за ветки деревьев (рис. 291). Все это свидетельствует о том, что современные птицы и пресмыкающиеся — родственные группы животных и имеют общих предков.

Первоптицы. В XIX в. в Германии были обнаружены на сланцах два окаменевших отпечатка скелетов и перьев древней птицы, которая была названа первоптицей или археоптериксом (рис. 292).

Ученые установили, что первоптица была размером с сороку. Передние конечности у нее имели большое сходство с птичьими крыльями. В задних конечностях была развита цевка, пальцы располагались, как и у многих птиц, — три пальца вперед, а один назад. Однако челюсти с зубами, удлиненный хвост с 20 позвонками



Рис. 291. Птенец гоацина

Рис. 292. Археоптерикс
(отпечаток и
реконструкция)

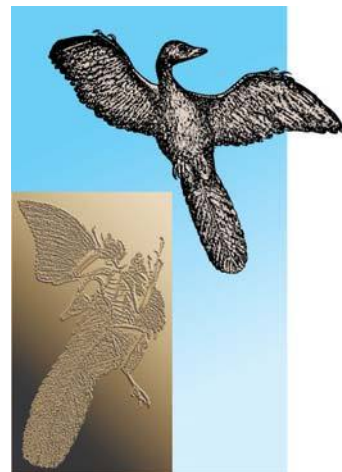




Рис. 293.
Предполагаемый
древний предок птиц

и веерообразным расположением перьев, не наполненные воздухом кости, отсутствие киля на груди, наличие развитых пальцев на крыльях и другие признаки свидетельствовали о том, что первоптицы плохо летали и вели древесный образ жизни. Установлено, что первоптицы жили на Земле примерно 180 млн лет назад.

В наше время в Северной Америке были найдены ископаемые останки более древней первоптицы — протоависа (рис. 293). Она жила 225 млн лет назад, но имела больше признаков сходства с современными птицами, чем археоптерикс.

У протоависа на грудной кости был развит киль, что свидетельствует о его приспособленности к полету. Челюсти имели меньше зубов и были больше похожи на клюв. Многие кости скелета были полыми, как у птиц.

Протоавис — возможный предок современных птиц, а археоптерикс представляет собой особую боковую ветвь в развитии древних пресмыкающихся.

Ученые считают, что первоптицы произошли от мелких динозавров, передвигавшихся на задних ногах, похожих на птичьи. Их передние ноги были короткими и цепкими. Некоторые из таких динозавров перешли к жизни на деревьях, могли перепрыгивать с ветки на ветку. В дальнейшем у них чешуя на передних конечностях и хвосте преобразовалась в перья. Такие животные уже могли перелетать с дерева на дерево.

Рис. 294. Отряд воробьинообразных





Особенности строения пернатых, известных по сохранившимся отпечаткам, свидетельствуют о том, что первые птицы сформировались в лесах. Позднее они стали расселяться по другим местам.

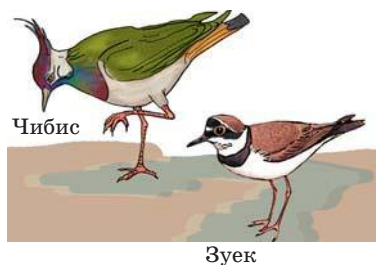
Важнейшие отряды птиц. В классе птиц выделяют около 40 отрядов. Самый многочисленный из них — отряд *воробьинообразных* (рис. 294). Он включает более 5 тыс. видов, в том числе разные виды жаворонков, воробьев, ласточек, трясогузок, скворцов, ворон, сорок, дроздов. Большая часть воробьинообразных обитает в лесах. Ноги птиц этого отряда четырехпалые (три пальца направлены вперед и один назад). В период гнездования они живут парами, строят искусные гнезда. Птенцы появляются на свет голыми, беспомощными.

Из других отрядов птиц наиболее крупные по числу видов — *ржанкообразные*, *гусеобразные*, *курообразные*, *соколообразные*, *аистообразные*, *голубеобразные*.

К отряду *ржанкообразных* относятся вальдшнеп, чибис, зуек, перевозчик и другие *кулики* (рис. 295). Кулики — мелкие и средней величины птицы, с длинными ногами и тонким, длинным клювом. Живут они на заболоченных местах, по бережьям рек и других водоемов. Кулики — выводковые птицы. Питаются они в основном беспозвоночными животными.

К отряду *гусеобразных* относятся гуси, утки, лебеди (рис. 296). Эти водоплавающие птицы имеют плотное

Рис. 297. Аистообразные



Бекас



Рис. 295. Кулики

Рис. 296. Гусеобразные



Кряква



Серый гусь



Гоголь



Рис. 298. Курообразные

Рис. 299.
Голубеобразные



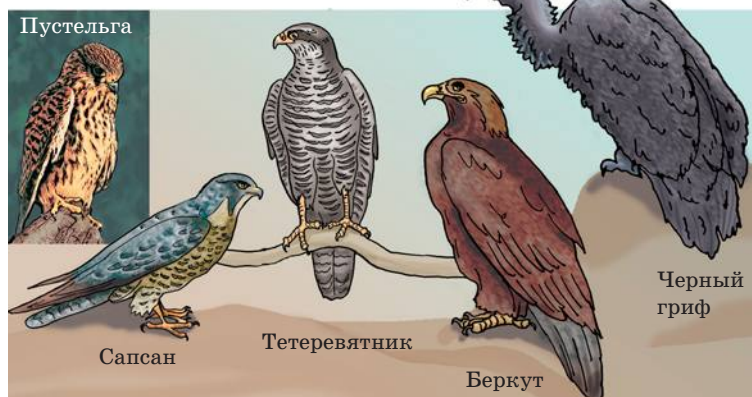
оперение с развитым пухом, крупную копчиковую железу, плавательные перепонки между пальцами ног. Край широкого клюва — с зубцами или с поперечными пластинками, образующими фильтровальный аппарат. Многие гусеобразные хорошо ныряют, добывая пищу в воде или на дне водоема.

Отряд *аистообразных*, или *голенастых* (журавли, аисты, цапли, выпи), объединяет птиц средних и крупных размеров, с длинной шеей и длинными ногами. Кормятся на сырых лугах, болотах или в прибрежных частях водоемов земноводными, мелкой рыбой, моллюсками. Гнездятся аистообразные обычно колониями (рис. 297).

Отряд *курообразных* (рябчики, тетерева, глухари, перепела, куропатки, фазаны, дикие банкивские и домашние куры, индейки) объединяет птиц с сильными ногами, приспособленными к разгребанию почвы или лесной подстилки при добывании корма, короткими и широкими крыльями, обеспечивающими стремительный взлет и непродолжительный полет. Курообразные — выводковые птицы. Птенцы питаются преимущественно насекомыми, червями и другими беспозвоночными, взрослые — растительноядны (рис. 298).

Из отряда *голубеобразных* наиболее распространены вяхирь, обыкновенная и большая горлицы, клинтух и сизый голубь (рис. 299). Голуби — зерноядные птицы. Они питаются семенами различных растений и ими же

Рис. 300. Соколообразные





выкармливают птенцов. Для голубей характерны вечерние и утренние вылеты на поля, где они находят много корма. В гнездовой период живут парами. В остальное время держатся обычно небольшими стаями.

В отряд *соколообразных*, или дневных хищных птиц (рис. 300), входят соколы, ястребы, коршуны, орлы и другие птицы, у которых сильные ноги с острыми загнутыми когтями, загнутый крючком клюв, острое зрение. Крылья соколообразных либо узкие, острые, способствующие быстрому полету, либо широкие, позволяющие парить в воздухе в поисках добычи. Птенцы у этих птиц вылупляются зрячими, покрытыми густым пухом.

К отряду *дятлообразных* относятся большой и малый пестрые дятлы, зеленый дятел, черный дятел, или желна, вертишейка (рис. 301). У дятлов острый, долотообразный клюв, длинный, острый, с зазубринами язык, упругие и загнутые в сторону опоры концы хвостовых перьев, ноги с двумя пальцами, направленными вперед, и двумя — назад, и другими признаками, способствующими питанию на стволах деревьев. Исключение составляет вертишейка, у которой прямой и слабый клюв, стержни хвоста не упругие. В отличие от других дятлов, вертишейка — перелетная птица.

Из птиц отряда *стрижеобразных* широко распространены черный и белопопашный стрижи. Внешне и по способу питания они сходны с ласточками.



Рис. 301. Дятлообразные



- ① Какие доказательства служат подтверждением происхождения птиц от древних пресмыкающихся? ② Какие древние пресмыкающиеся могли быть предками птиц? ③ К каким отрядам относятся птицы, наиболее распространен-

ные на территории нашей страны?

- ④ Какие из птиц имеют сходное строение, но относятся к разным отрядам? Как можно объяснить сходство в их строении? ⑤ Каково значение в природе хищных и насекомоядных птиц?

ВАЖНЕЙШИЕ ОТЯДЫ ПТИЦ



Отряд	Признаки отряда	Представители

46.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ ПТИЦ

Рассмотрите на рисунках 302–306 птиц разных экологических групп. Каких из них вы наблюдали в природе?

Рис. 302. Птицы, кормящиеся в среднем и нижнем ярусах леса



Пищуха



Большой пестрый дятел



Рябчик

Основные экологические группы птиц. Птицы живут в самых разнообразных местах: в лесах, на болотах, лугах, в степях, пустынях, тундрах. Всюду встречаются представители отрядов, о которых вы узнали в § 45. Например, в лесах живут тетерева и глухари — из курообразных (рис. 298), вяхирь и клинтух — из голубеобразных (рис. 299), большой и малый пестрые дятлы из отряда дятлообразных (рис. 301, 302), обыкновенная кукушка — из кукушкообразных.

В связи с приспособлением к жизни в сходных условиях у птиц разных отрядов развились сходные особенности строения и поведения — так сформировались определенные экологические группы птиц.

Птицы леса. Жизнь птиц леса связана с пространством, ограниченным деревьями и кустарниками, добыванием пищи в кронах, трещинах коры и под корой деревьев, в лесной подстилке, использованием ягод, почек и молодых побегов. В таких условиях выживали те птицы, у которых развивались и совершенствовались приспособления к взлету и точной посадке на ветви, лавированию между деревьями (укороченные широкие крылья, довольно длинный хвост), различные особенности в строении клюва и ног.

В нижнем ярусе леса кормятся в основном куриные птицы: глухарь, тетерев, рябчик (рис. 262, 302). Крепкими пальцами и большими тупыми когтями ног они разгребают землю и выбирают из нее червей, насекомых, семена растений. Сильный, несколько загнутый вниз клюв помогает им легко срывать ягоды черники и брусники, сочные шишки можжевельника, почки и молодые побеги деревьев и кустарников. Короткие и широкие крылья способствуют быстрому взлету в случае опасности.



Со стволами деревьев связана жизнь дятлов, пищух, поползней. У большого пестрого и других дятлов крепкий, долотовидный клюв. Им он раздалбливает кору деревьев и длинным, тонким и зазубренным на конце языком достает короедов, лубоедов, их личинок и куколок. Клювом дятлы срывают еловые и сосновые шишки, раздалбливают их в своих «кузницах» (расщелинах деревьев) и выбирают семена, которыми питаются в основном осенью и зимой. На коре дерева дятлы удерживаются при помощи широко расставленных ног с длинными, цепкими пальцами (два из них направлены вперед, а два — назад). Удерживают их на коре дерева и упругие перья хвоста.

► Поползни и пищухи (из отряда воробьинообразных), жизнь которых связана с питанием на деревьях, внешне во многом сходны с дятлами. У них жесткие, с острыми вершинами, перья хвоста, довольно крепкий клюв, короткие ноги с цепкими пальцами. ◀

Более мелкие птицы (синицы, королики), кормящиеся в основном в кронах деревьев и кустарников, имеют тонкие и острые клювы, цепкие, с острыми коготками, пальцы ног (рис. 303). Острыми клювами они достают насекомых из небольших трещин коры и других укрытий, а цепкие пальцы позволяют им ловко держаться на ветках деревьев, принимать самые различные позы.

Птицы открытых воздушных пространств — ласточки (деревенская, или касатка, городская, или воронок, береговая), стрижи (белопоясничный) и другие — большую часть активной жизни проводят в воздухе. Стремительному и легкому полету этих птиц способствуют длинные, узкие крылья, сильно развитые грудные мышцы, выемчатый хвост — руль при полете. На лету они ловят насекомых широко раскрывающимся ртом, по краям которого располагаются увеличивающие его щетинки. Ноги у ласточек и стрижей короткие и при полете плотно прижимаются к телу (рис. 304).

Птицы степей и пустынь, живущие в открытых пространствах, обычно имеют хорошо развитые ноги и длинную шею. Такие особенности строения позволяют им вовремя замечать опасность и скрываться от врагов. Самые



Рис. 303. Птицы, кормящиеся в кронах деревьев

Рис. 304. Птицы воздушных пространств





Рис. 305. Африканский страус

крупные из птиц этой экологической группы — африканские страусы, их масса тела — до 75 кг, высота — до 2,75 м (рис. 305). У страусов на груди не киль, маховые перья не имеют плотных опахал. Они не могут летать. Крыльями страусы пользуются как парусом при попутном ветре и рулями при резких поворотах. Быстрому бегу способствует сокращение числа пальцев на ногах до двух. Страусы живут стадами. Питаются семенами растений, насекомыми, ящерицами.

К крупным птицам, обитающим в степях нашей страны, относятся дрофа и стрепет (рис. 306). Ноги дрофы мощные, трехпалые, способствующие быстрому бегу. Хорошее зрение позволяет ей издали замечать опасность и в зависимости от обстановки спастись бегством, перелетом, затаиванием среди выцветшей на солнце травы. Дрофы — всеядные птицы. Они питаются семенами и побегами растений, жуками, саранчой, ящерицами, мелкими грызунами. На полях едят овощные растения. Стрепет поселяется в ковыльных и полынных степях, не тронутых распашкой. Дрофа и стрепет относятся к отряду журавлеобразных. Основная причина сокращения численности этих редких птиц — распашка степей и браконьерство.

К этой же экологической группе птиц относят журавлей, в том числе редкого теперь журавля-красавку, гнездящегося в степной зоне страны (рис. 306).

Птицы болот, побережий и открытых участков пресных водоемов. Одни из птиц этой экологической группы (цапли, выпи, аисты) обычно кормятся на болотах, сырых лугах, в прибрежной части водоемов (см. рис. 295). Цапля, например, может часами стоять в воде и выслеживать добычу. У этих птиц длинные ноги и шея, благодаря которым при добывании корма они сохраняют тело от намокания. Длинный клюв дает им возможность ловко хватать добычу — лягушек, рыб. Имеется у них и особый ломкий пух. Превращаясь в крошки, он покрывает перья и предохраняет их от намокания.

Птицы, кормящиеся обычно на открытых участках водоемов (утки, чирки, гуси), имеют короткие ноги с плавательными перепонками, широкий клюв с поперечны-

Рис. 306. Птицы открытых пространств





ми пластинками по его краям, образующими цедильный аппарат (рис. 296, 307). Все эти птицы хорошо плавают и ныряют. По земле ходят медленно, переваливаясь с боку на бок, что связано со смещением ног к задней части туловища. Плотное оперение, смазанное выделениями хорошо развитой копчиковой железы, не смачивается водой. Тело от охлаждения защищает сильно развитый пух и подкожный слой жира.

Дневные хищники (орлы, соколы, ястребы, коршуны) (см. рис. 300) живут в различных местах — в лесах, горах, на равнинах. Питаются они в основном различными птицами и млекопитающими. Дневные хищники «контролируют» значительные территории и составляют особую экологическую группу птиц. Любого дневного хищника можно узнать по крепкому крючковидному клюву, мощным ногам с крепкими пальцами и острыми загнутыми когтями. Схватив и сжав добычу когтями, дневные хищники острыми краями клюва умерщвляют ее, а затем (обычно в укромном месте) разрывают и глотают оторванные куски. Среди дневных хищников есть и падальщики, например стервятники и грифы.

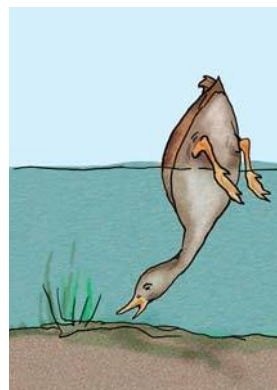


Рис. 307. Утка, добывающая пищу со дна водоема



1 Какие признаки характерны для птиц леса и с какими условиями жизни они связаны? **2** Какие особенности появились в строении дятлов в связи с приспособлением к питанию короедами и другими насекомыми, живущими под корой деревьев? **3** По

каким признакам внешнего строения и образа жизни различаются между собой утки и цапли, хотя и относятся к одной экологической группе? **4** Какие особенности строения и образа жизни развились у птиц открытых наземных пространств?



Определите, к какой экологической группе и по каким признакам строе-

ния и образа жизни относятся предки домашних кур.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ ПТИЦ



Экологическая группа	Признаки группы	Представители

47.

ЗНАЧЕНИЕ ПТИЦ И ИХ ОХРАНА. ДОМАШНИЕ ПТИЦЫ

Вспомните по рисункам 312, 313, 316, какие птицы одомашнены человеком и какие породы домашних птиц наиболее широко распространены в хозяйстве человека.



Рис. 308. Свиристель
и щегол

Значение птиц в природе и жизни человека. Многие птицы, особенно насекомоядные и зерноядные, в период выкармливания птенцов сдерживают увеличение численности насекомых, в том числе вредителей сельскохозяйственных культур и леса, переносчиков возбудителей опасных заболеваний животных и человека. Большая синица, например, за сутки съедает такую массу насекомых, которая равна массе ее тела. В период выкармливания птенцов она прилетает с кормом к гнезду 350–400 раз в сутки. Хищные птицы (обыкновенная пустельга (рис. 300), кобчик, канюк) уничтожают большое число мелких грызунов.

Немало птиц кормится плодами и семенами дикорастущих растений (см. рис. 308). При этом одни из них уничтожают семена многих сорных растений (например, щеглы), другие способствуют распространению некоторых деревьев и кустарников. Так, у свиристелей, поедающих плоды рябины, семена не перевариваются, а сойки часть желудей теряют при их переносе к «кладовкам».

Сами птицы и откладываемые ими яйца служат пищей в цепях питания многих зверей, некоторых пресмыкающихся и других позвоночных.

Птицы некоторых видов всегда были предметом охоты и промысла. Особый интерес у любителей спортивной охоты всегда вызывали утки, гуси, вальдшнепы, бекасы, дупели, перепела, фазаны. Основу промысла птиц европейской части России составляют рябчики и тетерева. В Сибири, наряду с этими птицами, добывают глухаря. Промысел уток и гусей развит главным образом в тундре.

На северных побережьях России, в Восточной Сибири развит промысел пуха обыкновенной гаги (рис. 309),

Рис. 309. Гага





которая, в отличие от других гаг, гнездится колониями. Гагачий пух чрезвычайно легкий и пушист. В начале прошлого столетия Россия вывозила на экспорт ежегодно по несколько тонн такого пуха. Хищнический сбор пуха (его собирали не только после выведения птенцов, но и во время откладки гагами яиц) привел гагу на грань исчезновения. Особо сказался на сокращении численности гаги сбор яиц методом выжигания сухих растений.

Охрана птиц. С целью сохранения численности птиц в нашей стране установлены строго определенные сроки охоты, запрещена добыча птиц во время их размножения и линьки. Места, где водятся редкие птицы, стали заповедными. Благодаря полному запрету добычи обыкновенной гаги и сбора гагачьего пуха к настоящему времени удалось сохранить этот вид птиц в природе и увеличить его численность до промыслового состояния. В последние годы особое внимание уделяется охране таких редких птиц, как дрофа, стрепет, белый журавль (стерх), орел-беркут, орлан-белохвост.

Заботу о птицах может и должен проявлять каждый человек, и не только потому, что они полезны в природе и имеют практическое значение в его жизни. Птицы привлекают человека своей красотой, пением, доставляют эстетическое наслаждение.

Самые доступные способы заботы о сохранении птиц в природе — изготовление и развешивание искусственных гнездовий: дуплянок, щелянок, синичников (рис. 310), в которых поселяются синицы, мухоловки, горихвостки, стрижи и другие птицы, а также посадка вокруг садов живых изгородей из колючих кустарников, в которых гнездятся различные насекомоядные птицы, подкормка птиц в зимнее время (рис. 311).

Домашние птицы. Из всего многообразия птиц человек одомашнил небольшое число видов, и прежде всего с целью получения мяса, яиц, перьев и пуха. Наибольшее значение в хозяйстве человека имеют куры, утки, гуси, индейки, цесарки. На первом месте по разведению домашних птиц стоят куры.

Домашние куры скороспелы, имеют нежное, вкусное мясо, несут много яиц. Кур можно содержать на

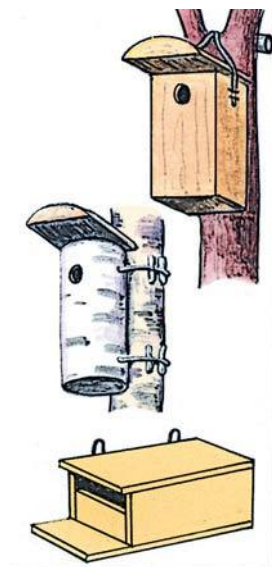


Рис. 310. Синичники

Рис. 311. Кормушки для птиц

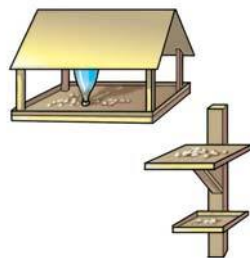




Рис. 312. Дикие
банкивские куры

ограниченной территории. Предки домашних кур — дикие банкивские куры (рис. 312). Они живут и сейчас в лесах Индии, Бирмы и Малайского архипелага. Дикая банкивская курица несет 8–10 яиц, масса ее тела достигает 800 г.

В процессе одомашнивания и специальной работы по селекции продуктивность домашних кур повысилась до 200 и более яиц в год. Масса кур-несушек некоторых современных пород достигает 5 кг. В настоящее время существует множество пород кур. По хозяйственной ценности их обычно делят на яйценоских, мясных и общепользовательных (кур смешанной продуктивности). Из яйценоских кур наиболее распространены русские белые и леггорны, завезенные в 20-х годах прошлого столетия из США и Англии. Из общепользовательных кур больше всего разводят юрловских голосистых, первомайских, кучинских юбилейных, московских (рис. 313).

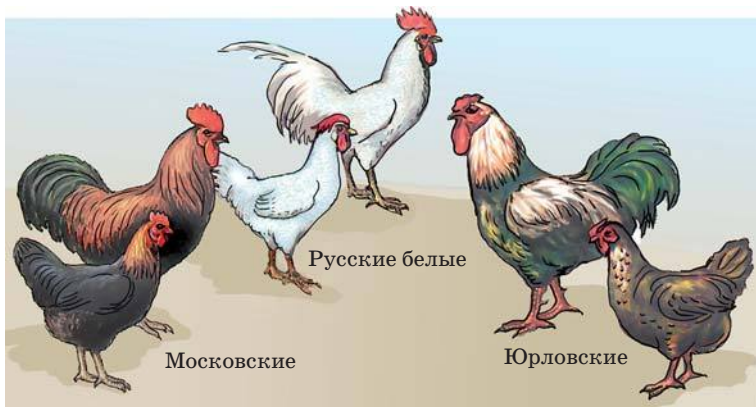
Разведение кур носит промышленный характер. На крупных птицефабриках содержат по 300 тыс. и более кур, получают по несколько десятков миллионов яиц в год.

На птицефабриках имеются брудерные цеха (обогреваемые помещения для содержания цыплят), колонии (огороженные участки, в которые переводится молодняк

Рис. 313. Породы домашних кур



Леггорн

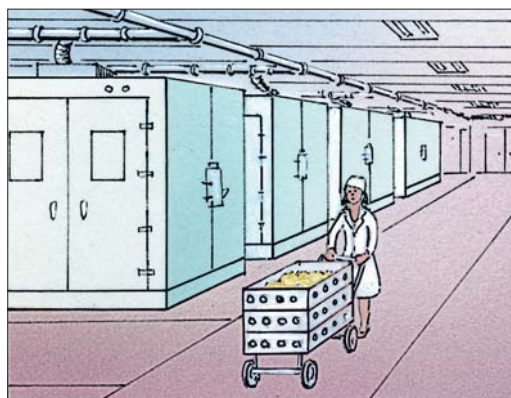




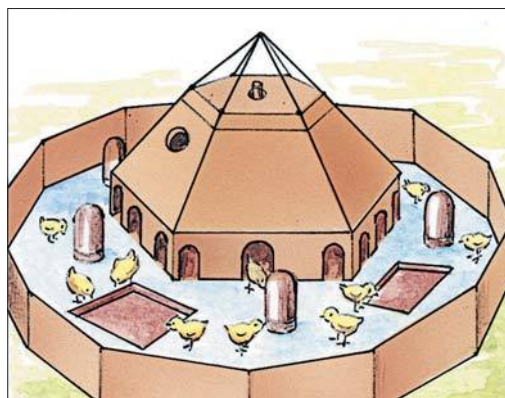
из брудеров), цеха клеточных несушек, откормочные, маточного стада (рис. 314). В каждом крупном птицеводческом хозяйстве есть инкубаторный цех. В инкубаторах автоматически поддерживают необходимую температуру и влажность, производят регулярное переворачивание яиц, то есть создают все условия, которые обеспечивает наседка во время насиживания яиц. Инкубаторы позволяют увеличивать поголовье кур, выводить цыплят в течение всего года. За один прием в крупном инкубаторе выводят до нескольких тысяч цыплят.

Кормление цыплят молодняка и взрослых кур осуществляется по специально разработанным рационам,

Рис. 314. Разведение кур

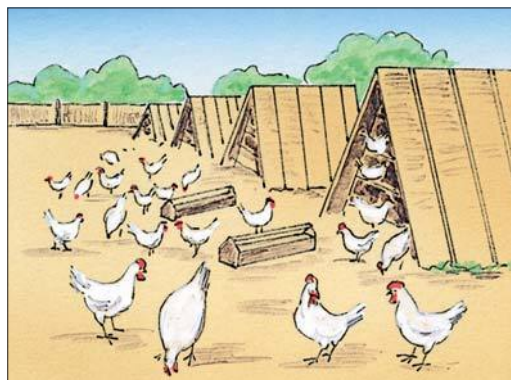


Инкубатор

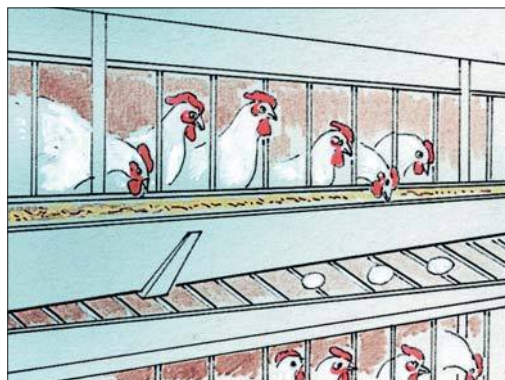


Брудерный цех

Молодняк кур на выгуле



Цех клеточных несушек





Гуси на лугу



Кубанские гуси



Холмогорские гуси



Крупные серые гуси



Утки пекинской породы

Рис. 315. Домашние утки и гуси

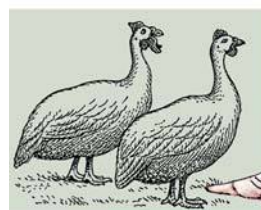
включающим зерновые корма, сочную траву или травяную муку, корма животного происхождения, минеральные вещества. Необходимая продолжительность дня устанавливается путем искусственного освещения.

► **Домашние утки, гуси, индейки и цесарки.** Домашние утки по числу разводимых птиц занимают второе место после кур. Предок домашних уток — дикая утка-кряква, широко распространенная в Европе, Африке, Азии и Америке. Уток выращивают в основном в местах, где имеются пруды, озера, реки. Наибольшее распространение получили пекинские утки (рис. 315). Они несут до 120 яиц в год, а утята за два месяца жизни достигают массы 2,4 кг. Из отечественных пород уток наиболее распространены московские белые.

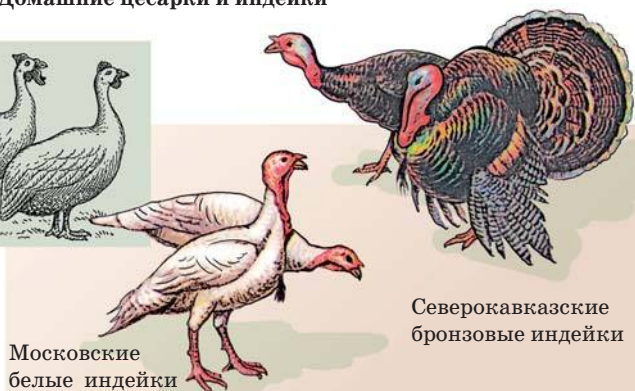
Домашние гуси ведут свое происхождение от дикого серого гуся, обитающего в тундре и лесотундре Евразии, (европейские породы) и сухоноса (китайские породы). Масса тела гусаков достигает 8 кг и более. Гусыни несут за сезон по 25–50 яиц. В птицеводческих хозяйствах нашей страны наиболее распространены холмогорские, уральские, кубанские гуси (рис. 315).

Домашние индейки родом из Мексики. Их предок — дикая индейка лесов центральной и южной части Северной Америки. Наиболее крупные из разводимых пород — бронзовые индейки (масса индюка до 16 кг и более). Из отечественных пород в нашей стране разво-

Рис. 316. Домашние цесарки и индейки



Цесарки



Московские белые индейки

Северокавказские бронзовые индейки



дят северокавказских бронзовых и московских белых индеек (рис. 316).

Домашние цесарки (рис. 316) происходят от диких цесарок, обитающих в Западной Африке. Их разводят в основном ради получения нежного мяса. Взрослые птицы неприхотливы к условиям содержания. Молодняк боится сырости и сквозняков. ◀



- ❶ Каково значение птиц в природе?
❷ Какую помощь можно оказать зимующим птицам в трудное для них время жизни? ❸ Каким образом можно привлечь птиц в сады и огороды?
❹ Какие птицы имеют охотничье-промысловое значение? ❺ Почему необходимо регулировать промысел

птиц? ❻ Каких птиц одомашнил человек с целью получения от них яиц, перьев и мяса? ❼ Почему домашние куры получили наибольшее распространение в хозяйстве человека? ❽ Какие птицы были предками домашних птиц? ❾ Чем домашние птицы отличаются от своих диких предков?

ДОМАШНИЕ ПТИЦЫ



Виды домашних птиц	Породы	Цели разведения



- Сделайте в школьной мастерской или дома какое-либо искусственное гнездовье (скворечник, синичник) и с помощью старших закрепите его перед прилетом птиц на дереве или шесте. Выясните, привлечет ли сде-

ланное вами гнездовье каких-либо птиц.

- Найдите на схеме родословного древа животных расположение класса птиц. Проследите их родственные связи с ранее изученными животными.



Крылья у нелетающих птиц пингвинов (рис. 261) превращены в покрытые чешуевидными перьями лапы. Пингвины плавают со скоростью до 36 км/час, а ныряют на глубину свыше 20 м (императорский пингвин —

на глубину более 200 м). У них хорошо развиты киль и мощная грудная мускулатура. Колонии пингвинов, устраивающих гнезда на камнях или гальке, на льду, насчитывают до 1 млн особей.

КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ, ИЛИ ЗВЕРИ

Познакомьтесь по рисунку 317 с представителями класса млекопитающих. Расскажите, в чем их сходство.



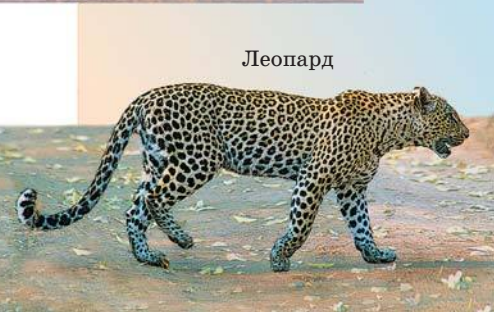
Домовая
мышь



Гигантский
кенгуру



Гиена



Леопард



Антилопа гну

Заяц-русак

Дельфин



48. МЕСТООБИТАНИЕ, ОСОБЕННОСТИ ВНЕШНЕГО СТРОЕНИЯ, СКЕЛЕТА И МЫШЦ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

- Рассмотрите рисунок 317 и определите местообитания млекопитающих. Чем они внешне отличаются от пресмыкающихся?
- Выясните по рисунку 322, какие отделы выделяют в позвоночнике млекопитающих, какими костями образованы грудная клетка, скелет конечностей.

Местообитание млекопитающих. Млекопитающие живут в лесах, горах, степях и пустынях, в почве, реках, морях и океанах.

Леса населяют млекопитающие многих видов. В лесах средней полосы наземный образ жизни ведут лоси, кабаны, волки, лисицы, зайцы; древесно-наземный — соболи, бурундуки, куницы; преимущественно древесный — белки. В горах живут горные козлы и бараны, степи и полупустыни населяют куланы, сайгаки, суслики. В почве большую часть жизни проводят кроты и слепыши; воздушную среду освоили летучие мыши.

В пресных водоемах и на их берегах живут выхухоли, бобры, ондатры. Моря — местообитания вторичноводных млекопитающих: китов, никогда не выходящих на сушу; моржей и тюленей, связанных с сушией (или льдами) во время размножения и отдыха.

Особенности внешнего строения. Туловище большинства млекопитающих высоко поднято над землей. Связано это с расположением ног не по бокам тела, как у пресмыкающихся, а под туловищем, что обеспечило им более совершенные способы передвижения по суше (рис. 318). Кожа у млекопитающих имеет сложное строение. На ней образуется шерстный покров, который защищает организм животного при низкой температуре среды от охлаждения или при жаре от перегрева.

► Шерсть, или волосы, неоднородны. Грубые, прямые длинные волосы называются *остью*, а густо расположенные тонкие, извитые волосы — *подшерстком*, который хорошо сохраняет тепло. Ость предохраняет подшерсток

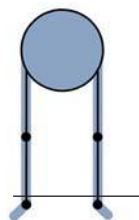
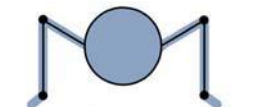


Рис. 318. Расположения ног у млекопитающих и пресмыкающихся

Рога на голове архара и оленя



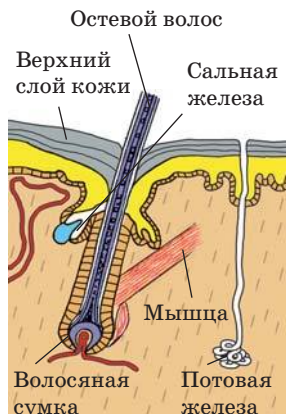
Копыто на ноге лошади



Когти на пальцах лемура

Рис. 319. Роговые образования у млекопитающих

Рис. 320. Строение кожи млекопитающих



от сваливания и загрязнения. У одних животных, например у оленей, шерстный покров состоит из ости; у других, например у кротов, — из подшерстка; у третьих — из ости и подшерстка (нутрии, куницы).

Все звери периодически линяют. При этом у них изменяется густота меха (зимний мех имеет больше подшерстка), а у некоторых и окраска (белка обыкновенная зимой бывает серебристо-серой, а летом — рыжей).

Кроме волос, на коже млекопитающих имеются роговые чешуйки. У крыс и бобров, например, они находятся на хвосте. К другим роговым образованиям кожи относятся когти, ногти, копыта, полые рога (рис 319).

Кожа млекопитающих имеет сложное строение (рис. 320). В ней находятся луковицы волос, сальные и потовые железы и их видоизменения. В сальных железах образуется жир. Выделяясь на поверхность кожи, он смазывает волосы и делает их эластичными и ненамокаемыми. Пот, образуемый потовыми железами, в жаркую погоду испаряется с поверхности кожи и охлаждает организм животного. Потовые железы имеются у большинства млекопитающих.

У многих зверей есть пахучие железы — видоизменения потовых желез. Их выделения одним животным помогают защищаться от врагов, другим — метить занятую территорию, находить по запаху особей своего вида.

Все млекопитающие имеют млечные железы, которые образовались из потовых желез.

► Млечные железы располагаются на брюхе (у кабанов, кроликов, мышей), груди (у обезьян), в пахах (у оленей, коз, овец). У некоторых зверей (нутрий, бобров), кормящих детенышей в воде на плаву, млечные железы находятся на боках тела. ◀

Органы чувств. В отличие от других позвоночных, у млекопитающих есть ушные раковины. Они помогают улавливать звуки и определять направление их распространения. Глаза зверей имеют веки с ресницами, защищающие глаза от засорения. На голове, брюхе, конечностях располагаются длинные жесткие волосы — вибриссы (рис. 321). С их помощью животные ощущают малейшее соприкосновение с предметами.



Особенности скелета млекопитающих. В позвоночнике млекопитающих четко выделяется пять отделов: шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой (рис. 323). Шейный отдел почти у всех зверей (например, у мыши, лошади, жирафа) состоит из семи позвонков. С грудными позвонками позвоночника (обычно их 12–15) сочленяются ребра, одни из которых соединяются с грудной, другие оканчиваются свободно.

Крестцовые позвонки и обычно два хвостовых позвонка срастаются и образуют единую кость — крестец. Все остальные позвонки соединяются между собой полуподвижно.

В черепе млекопитающих сильно развита мозговая коробка. Зубы находятся в особых ячейках челюстей и обычно разделяются на *резцы*, *клыки* и *коренные*.

► Форма, величина и число тех или иных видов зубов у млекопитающих разных систематических групп различны. У белок, бобров, например, сильно развиты долотовидные резцы и нет клыков. У собак, лисиц, тигров резцы слабые, но сильно развиты клыки (рис. 322). ◀

Пояс передних конечностей у большинства млекопитающих образуют парные ключицы и лопатки. Ключиц нет у тех зверей, которые перемещают ноги только вдоль продольной оси тела (собаки, лошади, ослы). Пояс задних конечностей (таз) состоит из тазовых костей, сросшихся с крестцом. Скелет собственно конечностей образуют те же отделы и кости, как и у других четвероногих позвоночных (рис. 323). Различия состоят в форме, числе и величине костей.

Рис. 323. Скелет лошади

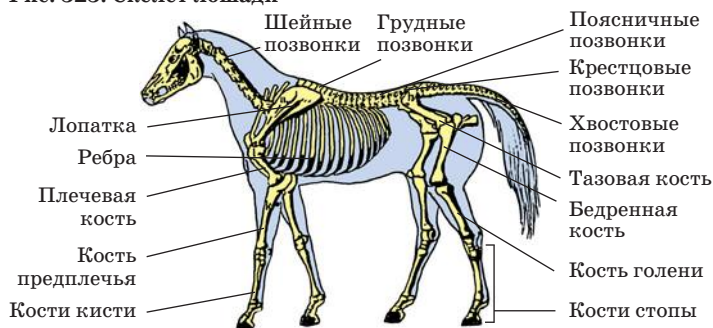


Рис. 321. Вибриссы у кошки

Рис. 322. Зубы и жевательные мышцы у хищных млекопитающих

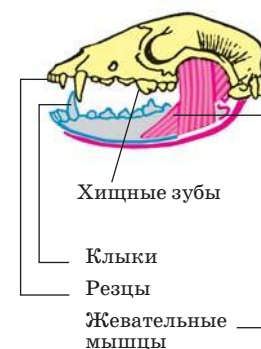




Рис. 324. Мускулатура млекопитающего (собака)

Мускулатура у млекопитающих обеспечивает разнообразные движения тела (рис. 324). Наиболее развиты мышцы, приводящие в движение конечности. У млекопитающих имеется особая подкожная мускулатура, участвующая в терморегуляции (изменяет положение волосяного покрова, свертывание тела в клубок) и общении животных (управляет движением вибрисс, обеспечивает мимику, особенно у обезьян и хищников).



❶ Благодаря чему туловище млекопитающих высоко поднято над землей? ❷ Каковы особенности покрова тела млекопитающих? ❸ Какие железы развиты в коже млекопитающих и какие функции они выполняют? ❹ Какие роговые образования кожи имеются у млекопитающих и каково их значение? Чем они сходны с покровом тела пресмыкающихся? ❺ Какие особен-

ности развились у млекопитающих в строении органов чувств и какое значение они имеют? ❻ Какие особенности строения развились в строении скелета млекопитающих? ❼ В связи с чем в скелете многих млекопитающих исчезли ключицы? ❽ Почему млекопитающие могут совершать разнообразные движения, даже изменять положение волос?

СКЕЛЕТ МЛЕКОПИТАЮЩИХ



Отдел скелета	Особенности строения по сравнению со скелетом пресмыкающихся



Опишите внешний вид какого-либо зверя (собаки, кошки, кролика,

морской свинки, хомяка, крысы и т.п.).



49. ОРГАНЫ ПОЛОСТИ ТЕЛА. НЕРВНАЯ СИСТЕМА И ПОВЕДЕНИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

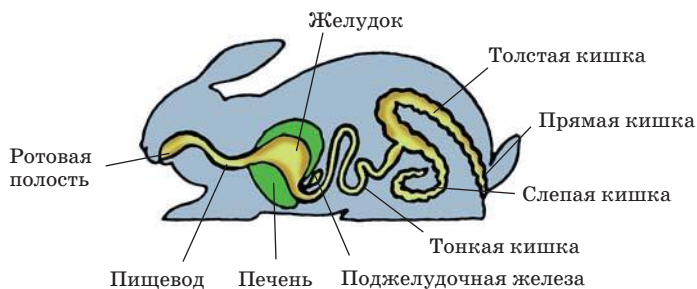
Выясните по рисункам 325–330, какие особенности развились во внутреннем строении млекопитающих, по сравнению с внутренним строением пресмыкающихся.

Полость тела млекопитающих поделена плоской куполообразной мышцей — *диафрагмой* на грудную и брюшную части. При помощи этой мышцы происходит изменение объема грудной полости, в которой располагаются сердце, легкие, пищевод. В брюшной части полости тела находятся желудок, кишечник, печень, почки, половые и другие органы.

Пищеварительная система млекопитающих отличается более удлинненным, чем у других позвоночных, пищеварительным трактом (рис. 325). Пища, захватываемая мягкими *губами*, откусывается и пережевывается зубами в ротовой полости. Мускулистый *язык* способствует схватыванию пищи, определению ее вкуса, переворачиванию в ротовой полости.

В ротовой полости пища смачивается слюной, поступающей по протокам из слюнных желез. Это облегчает ее проглатывание и продвижение по пищеводу. Под влиянием слюны содержащиеся в пище сложные органические вещества (крахмал, сахар) превращаются в менее сложные.

Рис. 325. Пищеварительная система кролика



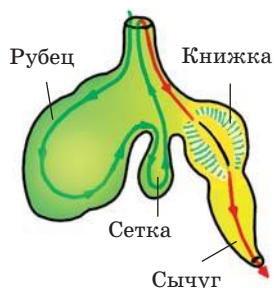
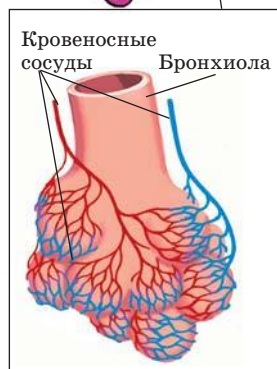
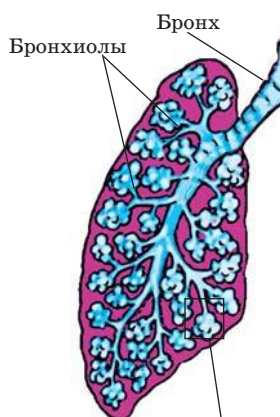


Рис. 326. Строение желудка коровы

Рис. 327. Легкое млекопитающего



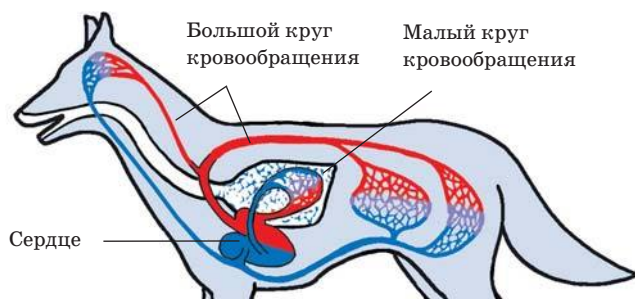
► Слюнные железы сильно развиты у коров, оленей и других травоядных животных. Корова, например, выделяет в сутки около 60 л слюны. ◀

Желудок у большинства млекопитающих однокамерный. В его стенках имеются многочисленные железы, выделяющие пищеварительный сок. *Многокамерный желудок* (рис. 326) характерен для жвачных млекопитающих (олений, коров, коз, овец).

Кишечник млекопитающих подразделяется на тонкий и толстый отделы и прямую кишку. У многих зверей, питающихся грубым растительным кормом (например, у кроликов, бобров), в месте перехода тонкой кишки в толстую отходит длинная *слепая кишка* (у некоторых зверей с червеобразным отростком — аппендиксом) (рис. 325). В ней под влиянием бактерий происходит изменение трудно перевариваемых веществ пищи. В тонкой кишке пища окончательно переваривается под влиянием соков, выделяемых железами стенок кишки, а также печени и поджелудочной железы, открывающихся в начальный отдел тонкой кишки. Питательные вещества в тонкой кишке всасываются в кровь, а остатки непереваренной пищи поступают в толстую кишку и затем удаляются наружу через анальное отверстие.

Дыхательная система. Легкие млекопитающих отличаются большой разветвленностью *bronхов*. Самые тонкие из них — *bronхиолы*. Они заканчиваются тонкостенными пузырьками, густо оплетенными капилляра-

Рис. 328. Кровеносная система млекопитающего





ми, — альвеолами (рис. 327). Вдох и выдох осуществляются при участии межреберных мышц и диафрагмы.

В гортани млекопитающих имеются *голосовые связки*, при помощи которых звери мычат, мяукают, лают, ревут, воют, блеют. Издавая различные звуки, животные оповещают сородичей об опасности, о своем местонахождении, об отношении друг к другу.

Кровеносная система млекопитающих (рис. 328) не имеет существенного отличия от кровеносной системы птиц. Четырехкамерное сердце (рис. 329) с толстыми стенками желудочков обеспечивает быстрое снабжение тканей тела кислородом и питательными веществами, освобождение их от продуктов распада.

Выделительная система. Почки у млекопитающих имеют бобовидную форму и располагаются в поясничной области, по бокам позвоночника. Образующаяся в них моча стекает по мочеточникам в мочевой пузырь, а из него по мочеиспускательному каналу — наружу.

Обмен веществ. С более совершенным строением пищеварительной, дыхательной, кровеносной и других систем органов связаны у млекопитающих высокий уровень обмена веществ, теплокровность. Благодаря шерстному покрову (а у некоторых и толстому слою подкожного жира), потоотделению у зверей поддерживается постоянная температура тела.

Нервная система млекопитающих. В отличие от других позвоночных у млекопитающих особого развития достигает передний мозг и его кора, образованная несколькими слоями тел нервных клеток. Кора покрывает весь передний мозг. У большинства видов млекопитающих она образует мозговые складки и извилины с глубокими бороздами (рис. 330). Установлено, что, чем больше складок и извилин, тем сложнее поведение животного. Так, у кроликов с относительно простым поведением кора почти гладкая, а у собак и обезьян, чей головной мозг обладает большим числом извилин и борозд, поведение гораздо сложнее и разнообразнее.

Поведение млекопитающих определяется не только сложными инстинктами, но и высшей нервной деятельностью, связанной с легким и быстрым образованием большого числа условных рефлексов.

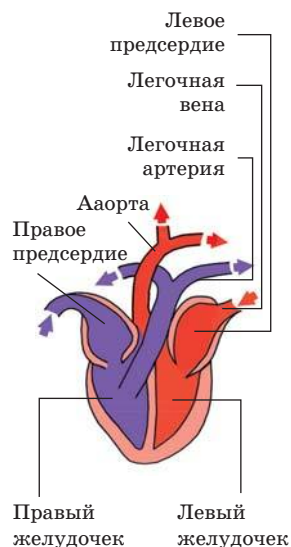
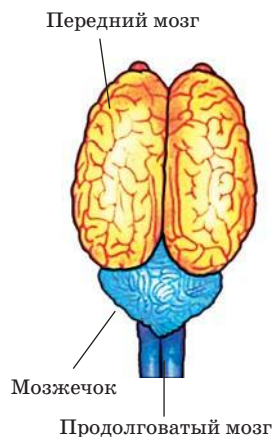


Рис. 329. Строение сердца млекопитающего

Рис. 330. Головной мозг собаки



► У новорожденного детеныша, даже еще слепого и глухого, инстинктивно нашедшего сосок молочной железы матери и глотнувшего несколько капель молока, образуются пищевые рефлексы на тепло и запах тела матери. Теперь он не тычется в тело матери где попало, а безошибочно находит соски. У прозревшего детеныша образуются рефлексы на вид матери, различные другие раздражители, действующие во время сосания молока. У подрастающего зверька, например лисенка, проявляются врожденные ориентировочные рефлексы («Что такое?»). Лисенок увидел принесенную матерью птицу, понюхал ее, вонзил в нее зубы и, почувствовав вкус мяса, стал рвать добычу на части и глотать куски. При этом вкус мяса сочетался с видом, запахом добычи. Позднее у лисенка, увидевшего птицу или почувствовавшего запах мыши, сразу же проявляются пищевой рефлекс и связанные с ним рефлексы охоты. Постепенно у подрастающего лисенка образуется множество условных рефлексов, помогающих ему быстро находить добычу, ловить ее, избегать опасности. При этом одни приобретенные рефлексы у него образуются, а другие исчезают. Пробегая вблизи стога сена, лисенок услышал писк мышей. Ему удалось здесь насытиться. Через некоторое время мыши в стогу перевелись и рефлекс на вид этого стога будет постепенно угасать. ◀



❶ Какие особенности развились в строении пищеварительной системы млекопитающих и каково их значение? ❷ Чем легкие млекопитающих отличаются от легких пресмыкающихся? ❸ Какое значение в дыхании млекопитающих имеет грудно-

брюшная перегородка — диафрагма?

❹ В связи с чем обмен веществ у млекопитающих происходит более активно, чем у земноводных и пресмыкающихся? ❺ С чем связано более сложное поведение млекопитающих по сравнению с пресмыкающимися?



Проведите наблюдения над кошкой или собакой. Выясните, на какие раздражители у них выработались условные пищевые рефлексы. Проведите опыт по выработке пищевого рефлекса на какой-либо новый

раздражитель, например на звук колокольчика. Через сколько сочетаний звукового раздражителя и его подкрепления пищей у животного будет проявляться условный пищевой рефлекс?



50. РАЗМНОЖЕНИЕ, РАЗВИТИЕ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Особенности размножения млекопитающих. Как и у других позвоночных, у самок млекопитающих имеются парные яичники, а у самцов — парные семенники. Яйцеклетки с оболочками (яйца) у большинства млекопитающих имеют микроскопические размеры. У кролика, например, яйцеклетка в три тысячи раз мельче икринки лягушки.

Млекопитающие, за редким исключением, живородящие животные. Оплодотворение яйцеклеток сперматозоидами происходит в яйцеводах самки.

Зародыш развивается в матке. Его оболочка как бы врастает в стенку матки, что приводит к образованию *детского места*, или *плаценты* (рис. 331). Поэтому млекопитающих, у которых развивается плацента, называют *плацентарными*.

В плаценте многочисленные кровеносные сосуды зародыша плотно соприкасаются с кровеносными сосудами материнского организма. Через стенки кровеносных сосудов развивающийся зародыш получает питательные вещества, кислород и освобождается от углекислого газа и других ненужных для него веществ. В матке зародыш получает необходимую температуру для развития, защиту от неблагоприятных условий.

На ранних этапах развития зародыши млекопитающих во многом сходны с зародышами земноводных и пресмыкающихся (рис. 332). Они имеют хорду, жаберные щели и другие признаки.

► Длительность развития зародышей в матке различна у разных млекопитающих. Мелкие зверьки (мыши, хомяки) вынашивают детенышей в утробе 11–15 суток; средние по величине (кролики) — 1 месяц; крупные (лоси, коровы) — около 9 месяцев. ◀

Установите по рисункам 331,333, каковы особенности развития зародышей млекопитающих и как матери заботятся о новорожденных детенышах.

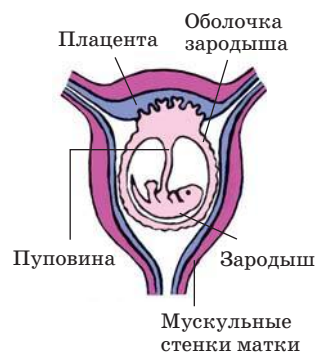


Рис. 331. Развитие зародыша млекопитающего в матке

Рис. 332. Зародыши ящерицы и кролика на разных стадиях развития

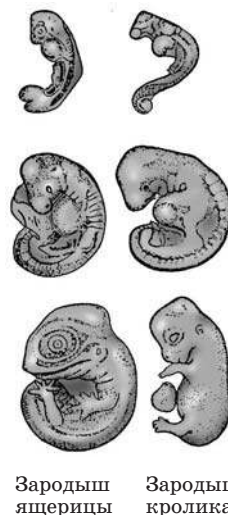


Рис. 333.
Новорожденные
детеныши
млекопитающих.
Кормление детеныша
молоком



Бельчонок



Крольчонок



Оленинок



Развившийся плод благодаря сокращениям мышц матки выталкивается наружу через половое отверстие — происходят роды. Родившись, детеныш делает первый вдох. После этого пуповина зародыша, через которую он был связан с плацентой, разрывается или перегрызается самкой.

Млекопитающие, как правило, рожают и выкармливают детенышей в убежищах — гнездах, норах или логовах.

▶ Гнезда чаще всего устраивают в норах (кроты, выхухолы, сурки, кролики, барсуки, лисицы), дуплах деревьев (белки, бурундуки), расщелинах скал или прямо на земле. Немногие млекопитающие (например, белки, сони, мыши-малютки) строят гнезда, сходные с птичьими. Логова делают волки, шакалы, кабаны. Хатки сооружают бобры, ондатры (см. рис. 343). ◀

Млекопитающие, устраивающие норы или гнезда, рожают беспомощных, голых и слепых детенышей (рис. 333). У бельчат, например, только на 30-е сутки после рождения открываются глаза, а выходить из гнезда они начинают на 40-е сутки. Млекопитающие, не делающие гнезд или других укрытий, рожают детенышей зрячих, покрытых шерстью, способных к передвижению (рис. 333). У лосей, сайгаков, зайцев детеныши после рождения, едва обсохнув, встают на ноги.

Забота о потомстве. Самки всех видов млекопитающих выкармливают новорожденных детенышей молоком (рис. 333), образующимся в их млечных железах ко времени родов. Молоко обладает высокой питательностью и содержит все вещества, необходимые для роста и развития потомства. Особенно развит инстинкт заботы о потомстве у тех млекопитающих, детеныши которых рождаются беспомощными. Матери согревают их теплом своего тела, укрывают пухом или растительным содержимым гнезда на время своего отсутствия, вылизывают, защищают от врагов, учат находить пищу. Некоторые млекопитающие, например летучие мыши, коала, носят детенышей на себе. Заботу о потомстве у некоторых зверей проявляют оба родителя.



Происхождение млекопитающих. Как и птицы, млекопитающие произошли от древних пресмыкающихся. Об этом свидетельствует сходство современных млекопитающих с современными пресмыкающимися, особенно на ранних стадиях зародышевого развития (рис. 332). Еще больше признаков сходства обнаруживается у современных зверей с вымершими зверозубыми ящерами, у которых ноги располагались под туловищем, а зубы подразделялись на резцы, клыки и коренные (рис. 254). На родство млекопитающих с пресмыкающимися указывает и существование таких зверей, которые откладывают яйца с большим количеством питательных веществ, имеют развитые вороньи кости, клоаку и другие признаки низкой организации.

К таким млекопитающим относятся первозвери, или однопроходные (утконос и ехидны) (см. рис. 335).

Самыми древними млекопитающими были *меланодоны*, которые жили 160 млн лет назад. Меланодон был величиной с крысу, покрыт шерстью, имел тонкий слабоопушенный хвост. Зубы у него были типичными для млекопитающих (рис. 334).

Появившись на Земле, млекопитающие, обладавшие постоянной и высокой температурой тела, высокоразвитым головным мозгом, способностью выкармливать детенышей молоком, заселили территории с разным климатом.

Современные млекопитающие представлены двумя подклассами: первозвери (однопроходные) и настоящие звери (сумчатые и плацентарные).



Рис. 334. Древнее млекопитающее (меланодон)



1 Каковы особенности размножения млекопитающих? **2** Как зародыши млекопитающих обеспечиваются в организме матери необходимыми условиями для их развития? **3** Как можно объяснить рождение у млеко-

питающих детенышей разной степени развитости? **4** Какую заботу проявляют родители о своем потомстве? **5** Почему можно утверждать, что млекопитающие произошли от древних пресмыкающихся?



Проведите (по возможности) наблюдения за развитием новорожденных щенят или котят, крольчат, ягнят.

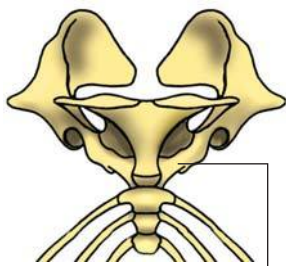
Проследите и запишите, какие изменения будут происходить в их росте и поведении.

51. **ПЕРВОЗВЕРИ, ИЛИ ОДНОПРОХОДНЫЕ. НИЗШИЕ ЗВЕРИ, ИЛИ СУМЧАТЫЕ**

Познакомьтесь по рисунку 335 с представителями первозверей и установите, какие признаки строения свидетельствуют о древности этих млекопитающих. Чем от первозверей отличаются сумчатые звери (рис. 336, 337)?



Проехидна



Воронья кость

Грудина и пояс передних конечностей утконоса

Рис. 335. Первозвери

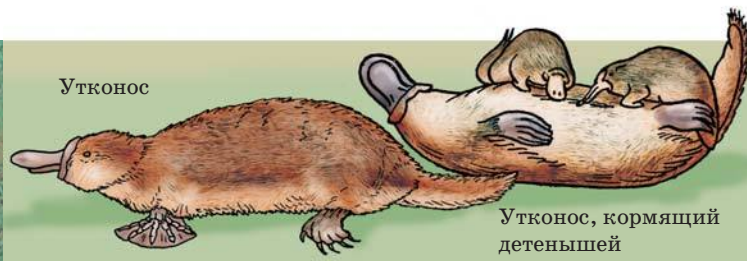
Первозвери (они же клоачные, яйцекладущие) — подкласс самых примитивных из современных млекопитающих. Наряду с уже названными признаками (с. 211), у первозверей непостоянная температура тела (колеблется от 24 до 34°С). Их млечные железы не имеют сосков, и вылупившиеся из яиц детеныши слизывают молоко с шерсти матери (рис. 335).

Единственный отряд первозверей — Однопроходные. Он включает два семейства — утконосовых (1 вид) и ехидновых (5 видов). Животные этого отряда сохранились в Австралии и на прилегающих к ней островах.

Наиболее известны из однопроходных утконос и ехидны (рис. 335). Утконос — зверек средней величины (длина тела вместе с хвостом около 60 см). Он селится по берегам рек и ведет полуводный образ жизни. Тело утконоса покрыто густой коричневой шерстью. Голова заканчивается широким плоским клювом, которым утконос, подобно уткам, отцеживает из воды различных беспозвоночных животных. Утконос хорошо плавает и ныряет, пользуясь лапами, пальцы которых соединены плавательными перепонками. Ушные отверстия



Ехидна





и глаза, когда утконос находится в воде, бывают закрыты кожной складкой. В воде он ориентируется в основном при помощи осязания. Роль органа осязания выполняет клюв, в коже которого находится множество нервных окончаний. Большую часть времени утконос проводит в норе, вырытой в крутом берегу реки. Вход в нору он обычно устраивает под нависшим берегом.

Весной самка утконоса выкапывает специальную нору с гнездовой камерой. Здесь она откладывает обычно два яйца, покрытых роговой оболочкой. Через 10 суток насиживания из яиц на свет вылупляются голые и слепые детеныши. Они надавливают клювами на млечные железы матери, лежащей на спине, и слизывают выделяемое на шерсть густое молоко (рис. 335).

Люди интенсивно промышляли утконоса ради ценного густого, шелковистого меха. Теперь охота на него запрещена, и численность этих зверьков постепенно восстанавливается.

► Ехидны живут на суше и прячутся в норах. Тело ехидн покрыто иглами и жесткой шерстью (рис. 335). Передние ноги имеют крепкие, длинные когти. Голова заканчивается клювом, покрытым роговым чехлом. Питаются ехидны муравьями и другими насекомыми, которых извлекают из почвы длинным и липким языком. В отличие от утконоса, самки ехидн откладывают по одному яйцу и помещают его в складку кожи на животе — *сумку*, поддерживаемую особыми сумчатыми костями. Вылупившийся из яйца детеныш находится в сумке до тех пор, пока на его теле не появятся иглы. ◀

Отряд Сумчатые включает зверей, рождающих недоразвитых детенышей и донашивающих их в сумке. Плацента у них не образуется или развита слабо. К сумчатым относятся сумчатые медведи, кенгуру, сумчатые белки, сумчатые кроты, кенгуровые крысы. Животные этого отряда распространены в основном в Австралии и на прилегающих к ней островах. Наиболее известны из сумчатых — исполинский кенгуру и сумчатый медведь, или коала (рис. 336, 337).

Исполинский кенгуру — житель открытых пространств, поросших травами и кустарниками.



Рис. 336. Детеныш кенгуру в сумке матери

Рис. 337. Коала (1) и мускусная кенгуровая крыса (2)



1



2



Рис. 338. Северо-американский опоссум

Кенгуру — травоядные животные. В спокойном состоянии они неуклюже передвигаются на четырех ногах по пастбищу или сидят, опираясь на мощный хвост. Хорошо развитые слух и зрение помогают им вовремя замечать опасность. При преследовании они передвигаются прыжками (могут перепрыгивать высокие кустарники).

Самка исполинского кенгуру высотой до 2 м рождает детеныша величиной с грецкий орех. Новорожденный переползает в сумку матери, захватывает ртом набухающий сосок и «повисает» на нем. Он настолько слаб, что не может сосать, и самка впрыскивает в его рот молоко путем сокращения особых мышц. Подростки кенгурята вылезают из сумки, но, проголодавшись или в случае опасности, могут опять забираться в нее.

► Коала похож на игрушечного плюшевого медвежонка. Он ведет ночной древесный образ жизни. Питается только листьями эвкалипта определенного вида. Самка обычно рождает одного детеныша и вынашивает его в сумке около 6 месяцев. Затем она еще долго носит подросшего детеныша на спине.

Из сумчатых, обитающих в Америке, наиболее известен североамериканский опоссум (рис. 338). По внешнему виду он напоминает серую крысу. Опоссум ведет ночной древесный образ жизни. На земле он беспомощен и медлителен. В передвижении по веткам деревьев ему способствуют длинные пальцы ног и закручивающийся хвост. Днем опоссум спит, забравшись в дупло, или дремлет среди ветвей. Поиски пищи начинает в сумерки. Опоссума добывают ради получения меха и мяса. Питается он различными мелкими животными. ◀

Многие сумчатые внесены в Красную книгу и подлежат охране как редкие животные.



❶ На основе чего можно утверждать, что первозвери более близки к пресмыкающимся, чем сумчатые или другие млекопитающие? ❷ Где на Земле сохранились первозвери? ❸ Какой образ жизни ведет утконос и ка-

кие особенности его строения этому соответствуют? ❹ Чем от утконоса отличаются ехидны? ❺ Каких животных и по каким признакам относят к сумчатым? ❻ Какой образ жизни ведут кенгуру, коала и опоссум?



52.

ПЛАЦЕНТАРНЫЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ. ОТРЯДЫ НАСЕКОМОЯДНЫЕ И РУКОКРЫЛЫЕ

Познакомьтесь по рисункам 339, 340 с представителями отрядов насекомоядных и рукокрылых. Какие особенности строения развились у рукокрылых в связи с приспособлением к полету?

Отряд насекомоядных объединяет самых древних и примитивных плацентарных зверей — землероек, ежей, выхухолей, кротов (рис. 339). Насекомоядные распространены на всех материках, кроме Австралии и Южной Америки. У этих животных удлинённая мордочка с вытянутым хоботком. Их мелкие зубы мало различаются между собой. Конечности пятипалые, стопоходящие. Полушария головного мозга без извилин. У многих насекомоядных на боках тела или около корня хвоста находятся пахучие железы, выделения которых имеют мускусный запах, отпугивающий врагов. Большинство насекомоядных — сухопутные животные. Но некоторые из них приспособились к жизни под землей, а другие ведут полуводный образ жизни.

Самые мелкие из насекомоядных — землеройки. Их движения чрезвычайно быстры и проворны. Почти все они избегают сухости, зноя и света. Землеройки населяют густые леса и кустарники, луга, поля, живут в садах и домах. Зверьки чрезвычайно прожорливы. Они питаются червями и насекомыми и не могут долго обходиться без пищи. Землеройки активны круглый год. Зимой прокладывают ходы под снегом и находят в них зимующих насекомых, их личинок. Истребляя насекомых — вредителей леса и некоторых мелких грызунов, землеройки приносят пользу человеку.

Ежи крупнее землероек. Их тело сверху и с боков покрыто иглами. Под кожей расположена круговая мышца. При ее сокращении ежи могут сворачиваться в клубок. Широко распространены обыкновенный и ушастый ежи.

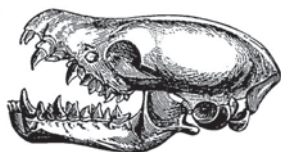
Выхухоль по внешнему виду напоминает крупную землеройку. Она ведет полуводный образ жизни и встречается

Рис 339. Насекомоядные





Вечерница

Скелет
летучей
мыши

Череп летучей мыши

Рис. 340. Рукокрылые

в поймах Дона, Волги, Урала и некоторых их притоков. У нее длинный, сжатый с боков хвост, задние конечности с плавательными перепонками. мех выхухоли густой, шелковистый, слабо смачиваемый водой. Выхухоль живет в норах с одним выходом под водой. Численность выхухоли мала и продолжает сокращаться. Этот вид внесен в Красную книгу и подлежит охране.

Обыкновенный крот ведет подземный образ жизни, проделывая норы обычно на опушках лесов, лугах, в поймах рек. Крот роет норы передними конечностями, широкие кисти которых вывернуты в стороны. Излишнюю отрытую почву он выталкивает головой через открытые вертикальные ходы. При этом образуются горки нарытой почвы, которые называют кротовинами. Глаза у крота слабо развиты и похожи на черные точки, ушные раковины недоразвиты. Густая короткая шерсть не имеет направления и при передвижении в норе плотно прилегает к телу. Кроты активны круглый год. Они полезны в лесах как потребители насекомых. Кроме того, мех кротов имеет промысловую ценность.

Отряд рукокрылых, или летучих мышей. Рукокрылые — звери мелких и средних размеров, способные к длительному полету (рис. 340). Они широко распространены. Ими не заселены только Крайний Север, Антарктика и некоторые океанические острова. Рукокрылые питаются насекомыми, плодами растений, кровью теплокровных животных. Зубы у них слабо дифференцированы. В нашей стране обычно встречаются ушан, рыжая и малая вечерницы. Поселяются они в дуплах деревьев, на чердаках домов, в пещерах. Днем летучие мыши спят в убежищах. В сумерки они вылетают на охоту за насекомыми. Крылья летучей мыши образованы кожистой перепонкой, отходящей от туловища и натянутой между костями передних конечностей, задними конечностями и хвостом. Свободными остаются только короткие пальцы передних конечностей и все пальцы задних. У летучих мышей, как и у птиц, развит киль, к которому прикрепляются мышцы, работающие в полете.

Полет летучих мышей быстр и ловок. Они активны ночью и даже в полной темноте облетают встречающиеся



на их пути препятствия (рис. 341). Летучие мыши издают в полете ультразвук, а при помощи больших ушных раковин затем улавливают звуковые волны, отражающиеся от предметов. Зрение у них развито слабо.

Летучая мышь рождает 1–2 беспомощных детенышей, которые крепко прицепляются к матери и держатся на ее теле до тех пор, пока не смогут летать.

На зиму летучие мыши улетают в теплые края или впадают в спячку. Питаясь главным образом насекомыми, в том числе вредителями сельского и лесного хозяйства, переносчиками возбудителей болезней, летучие мыши приносят пользу — продолжают ночью полезную деятельность, которая свойственна насекомоядным птицам. Уже поэтому летучие мыши заслуживают нашего покровительства и охраны.

► В тропиках и субтропиках обитают более крупные представители рукокрылых — летучие собаки, летучие лисицы. Длина их тела достигает 40 см. У них хорошо развиты глаза, острое зрение. Днем летучие собаки и лисицы спят, повиснув (обычно в кроне деревьев) вниз головой и закутавшись в крылья. Живут они колониями, иногда в несколько тысяч особей. Питаются преимущественно соком и мякотью плодов и часто наносят вред садоводству. ◀



Ушан

Рис. 341. Летучая мышь в полете



- ❶ По каким признакам внешнего строения представители отряда насекомоядных отличаются от других млекопитающих? ❷ Почему насекомоядных относят к низшим плацентарным млекопитающим? ❸ Какие признаки сближают рукокрылых с насекомоядными? ❹ Чем

образована летательная поверхность тела летучей мыши? ❺ Как ориентируются летучие мыши в окружающем их пространстве во время полета? ❻ Какие изменения происходят в жизни летучих мышей при наступлении неблагоприятных условий жизни?

ОСНОВНЫЕ ОТРЯДЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ



Отряд	Представители	Признаки животных отряда

53.

ОТЯДЫ ГРЫЗУНЫ И ЗАЙЦЕОБРАЗНЫЕ

Выясните по рисункам 342–344, каких млекопитающих относят к грызунам, а каких — к зайцеобразным.

Рис. 342. Грызуны



Белка



Дикобраз



Крапчатый
суслик

Полевка



Отряд грызунов объединяет третью часть всех видов современных плацентарных млекопитающих. К грызунам относят мышей, крыс, сусликов, а также белок, ондатр, бобров и многих других мелких и средних по величине зверей (около 2 тыс. видов).

Грызуны в основном растительноядные животные (рис. 342). Для них характерны сильно развитые резцы (по два зуба на каждой челюсти), которыми они откусывают пищу, коренные зубы с плоской жевательной поверхностью и пустое пространство между резцами и коренными зубами. Резцы грызунов не имеют корней и растут в течение всей жизни животного. Вследствие этого, стачиваясь, они не уменьшаются в размерах. Передняя сторона резцов покрыта твердой эмалью. Поэтому при поедании пищи задняя сторона стачивается больше, чем передняя, и резцы всегда бывают острыми. У большинства грызунов длинный кишечник с сильно развитой слепой кишкой. Эти особенности развились в связи с потреблением большого количества малокалорийной и трудно перевариваемой пищи. Полушария головного мозга у грызунов обычно гладкие.

Грызуны — плодовитые животные. Мыши, например, рожают по 3–10 детенышей 3–7 раз в году. У белки бывает по 4–9 детенышей 2 раза в году. Детеныши у большинства грызунов рождаются слепыми и голыми обычно в гнездах, устраиваемых в норах, в дуплах или на ветвях деревьев и в других укрытиях.

Грызуны широко распространены на Земле. В нашей стране они встречаются во всех природных зонах. Образ жизни грызунов разнообразен: древесный (белки, летяги, сони), полуводный (бобры, нутрии, ондатры (рис. 343), полуподземный (мыши, крысы, суслики).



Отряд зайцеобразных. К этому отряду относят зайцев, кроликов и пищух (рис. 344) — животных, во многом сходных с грызунами. Все они растительноядные, у них длинный кишечник с развитой слепой кишкой, а зубы подразделяются на резцы и коренные. Основным отличительный признак зайцеобразных связан с зубной системой: у них позади двух крупных верхних резцов находятся два небольших резца.

В отряде зайцеобразных выделяют два семейства: зайцевых (зайцы: беляк, русак, толай; дикий европейский кролик) и пищуховых (пищухи — северная, степная). У зайцевых задние ноги развиты лучше передних, и эти звери передвигаются прыжками. На территории нашей страны наиболее широко распространены заяц-беляк и заяц-русак. Заяц-беляк встречается в тундре, в таежных лесах европейской части России, в Сибири. Название «беляк» он получил за снежно-белый цвет шерсти. Таким этот заяц бывает зимой. Весной он линяет и становится серым. Заяц-русак населяет опушки леса, лесостепи и степи. Он крупнее беляка. Летом и зимой имеет серую окраску. Зайчата рождаются зрячими, покрытыми густой шерстью.

Дикие кролики встречаются на юге Украины (рис. 344). В отличие от зайцев, они роют глубокие норы. Детеныши рождаются слепыми и голыми. Перед их рождением самка делает гнездо из сухой травы и пуха, который дергает со своего тела.

► К семейству пищуховых относят *пищух* — мелких короткоухих и коротконогих животных. Они распространены в горах Средней Азии и Сибири, в степях Забайкалья, Казахстана и других местах. Живут в норах, питаются травами, на зиму запасают сено. ◀



Рис. 343. Ондатра

Рис. 344. Зайцеобразные



❶ Какие признаки характерны для млекопитающих отряда грызунов?

❷ В чем зайцеобразные сходны с грызунами? ❸ Чем зайцеобразные от-

личаются от грызунов? ❹ Почему резцы у грызунов и зайцеобразных способны к постоянному росту и самозатачиванию?

Внесите в таблицу (см. с. 217) сведения о грызунах и зайцеобразных.

54.

ОТРЯД ХИЩНЫЕ

Познакомьтесь по рисункам 346–351 с представителями отряда хищных. Чем сходны между собой эти животные?

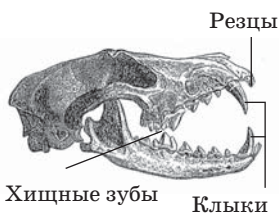


Рис. 345. Зубы хищника

Общие признаки отряда. К отряду хищных относятся волки, лисицы, песцы, кошки, рыси, куницы, горностаи, медведи (рис. 346, 347, 350, 351). Все они питаются в основном другими зверями и птицами. Хищные звери активно преследуют свою добычу. Например, волки гонят зайца или кабана до тех пор, пока жертва не обессилеет. Рыси, львы, тигры обычно подстерегают добычу, а затем внезапно нападают.

Зубы хищников подразделяются на резцы, клыки и коренные (рис. 345). Наиболее развиты из них клыки и четыре коренных зуба, которые, в отличие от других коренных зубов, называют хищными. Клыками хищники убивают и разрывают добычу, коренными зубами перегрызают мышцы и сухожилия, а резцами соскабливают мясо с костей убитых ими животных. Кишечник у хищников более короткий, чем у растительноядных млекопитающих, что связано с питанием легко перевариваемой пищей.

У хищников отсутствуют ключицы. Передний мозг имеет большое количество извилин и борозд. У них хо-

Рис. 346. Семейство волчьих





рошо развиты органы чувств, и им свойственно сложное поведение. Основные семейства — Волчьи, Кошачьи, Медвежьи и Куньи.

Краткая характеристика семейств. *Волчьи* — крупные и средней величины звери с острой мордой, остро-конечными ушными раковинами, длинным, пушистым хвостом, ногами с тупыми невяжными когтями. Добычу они настигают и хватают на бегу. К этому семейству относятся волки, лисицы, песцы, шакалы (рис. 346).

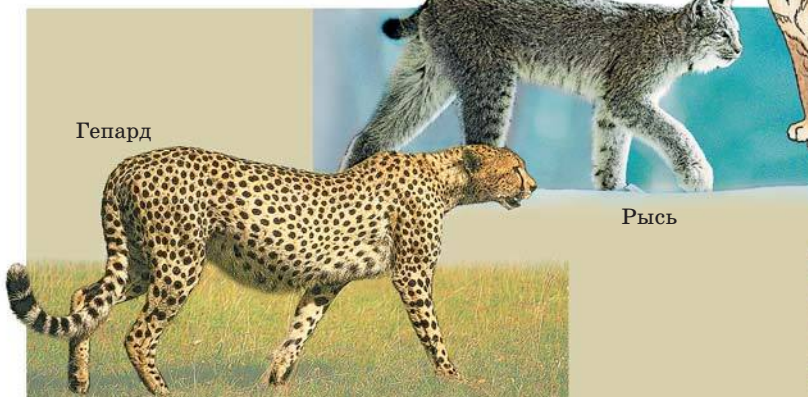
Самый крупный представитель семейства — обыкновенный волк. Он распространен по всей территории России. Наиболее многочисленны волки в местах с вольным выпасом скота, на который они нападают. На крупных животных (оленей, кабанов) волки охотятся группами, обычно ночью.

► Обыкновенная лисица распространена так же широко, как и волк. Она выбирает разреженные леса, долины, окрестности деревень. Поселяется в глубоких норах, которые роет обычно на склонах оврагов. Питается лисица в основном грызунами.

В тундре и лесотундре обитает песец. Он мельче лисицы. Летом мех песца имеет землисто-серый цвет, а зимой — белоснежный. Зимний мех песца теплее летнего. Встречаются песцы с голубоватой окраской меха. Подошвы ног у песцов сплошь покры-



Рис. 347. Семейство кошачьих



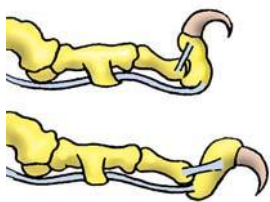
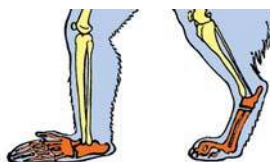


Рис. 348. Втяжные когти кошки



Стопохож-
дение

Пальце-
хождение

Рис. 349. Скелеты ног медведя и собаки

ты щеткой жестких волос, а короткие и закругленные ушные раковины почти скрыты в шерсти, что спасает их от обморожения во время сильных морозов. Летом песцы питаются грызунами, яйцами птиц, птенцами и даже куропатками и другими взрослыми птицами. ◀

Кошачьи — средние и крупные по величине хищники со стройным, длинным, гибким туловищем и округлой головой (рис. 347). На пальцах ног кошачьих развиты подушечки. Острые загнутые когти втягиваются в особые углубления, поэтому не тупятся и не стучат при ходьбе (рис. 348).

Из кошачьих, обитающих в России, наиболее известна рысь — крупный лесной зверь с коротким телом, высокими и сильными ногами, коротким хвостом. Питается зайцами, рябчиками и другими животными. Хорошо лазает по деревьям; добычу подкарауливает.

▶ К самым крупным кошачьим относятся тигр и лев. Тигр — типичный хищник Южной Азии. Лев — житель Африки и Юго-Западной Азии. ◀

В России, на Дальнем Востоке, встречается уссурийский тигр, который занесен в Красную книгу.

Медвежьи — крупные звери тяжелого телосложения (рис. 350). При ходьбе они опираются на всю стопу (рис. 349).

Самый распространенный представитель семейства — бурый медведь. Он населяет смешанные и горные леса. Кормится в основном растительной пищей. Нередко охо-

Рис. 350. Семейство медвежьих



Белый медведь

Гималайский
медведь

Бурый медведь



тится на крупных животных, ловит рыбу, ест крупных насекомых. Медведь быстро бегает, может влезать на деревья, плавать. На зиму впадает в зимний сон. Спит чаще всего в берлоге, которую устраивает в углублениях под вывернутыми корнями деревьев, в расщелинах скал.

На островах и побережье Северного Ледовитого океана обитает белый медведь. Он питается рыбой, тюленями. В зимний сон впадают только самки.

В южной части Дальнего Востока и в Америке встречается растительноядный черный медведь. Берлогу он устраивает в дуплах больших деревьев или в пещерах.

Куньи — мелкие и средние по величине звери, с удлиненным туловищем и короткими ногами. мех у большинства куньих с мягким подшерстком (рис. 351).

Самый мелкий хищник этого семейства — ласка. Она живет по опушкам лесов, берегам озер, в скирдах и хозяйственных постройках. Питается мышами, полевками. Зимой ласка белая, летом — буровато-коричневая.

► Горностай крупнее ласки. Его можно отличить по темно-коричневому кончику хвоста. В темнохвойной тайге обитает соболь. Он хорошо лазает по деревьям, но ведет в основном наземный образ жизни. Питается грызунами, птицами, кедровыми орешками. Довольно широко распространены куницы, хорьки.

Самый крупный представитель из куньих в России — барсук — житель смешанных лесов. Большую часть жизни проводит в норе, впадая на полгода в зимний сон.

Из куньих, ведущих водный образ жизни, широко распространена выдра. Она живет преимущественно около пресных водоемов в норах. Питается главным образом рыбой. ◀



Горностай



Ласка



Черный хорь

Выдра



Рис. 351. Семейство куньих



① По каким признакам строения и образа жизни представителей отряда хищных отличают от млекопитающих других отрядов?

② Какие хищные звери наиболее распространены на территории

нашей страны? ③ Каких из этих животных и на основе каких признаков относят к семейству волчьих, а каких — к семействам кошачьих, куньих и медвежьих? Приведите примеры.

55.

ОТРЯДЫ ЛАСТОНОГИЕ И КИТООБРАЗНЫЕ

Определите по рисункам 352, 353, какие особенности характерны для ластиноногих и китообразных в связи с приспособлением к водному образу жизни. Чем различаются по внешнему строению млекопитающие этих отрядов?

Отряд ластиноногих включает крупных морских хищных млекопитающих — моржей, тюленей (рис. 352). Удлиненное и обтекаемое тело большинства ластиноногих покрыто редкими, грубыми волосами. Конечности видоизменены в лапы. Под кожей откладывается толстый слой жира, способствующий защите организма от охлаждения, возможности длительное время обходиться без пищи, уменьшению плотности тела. Ноздри открываются только на время вдоха и выдоха. Ушные отверстия при нырянии замыкаются.

Ластиногие выходят на лед или сушу в основном в период размножения и линьки. В это время они живут стадами. Детеныши рождаются, покрытые густым мехом.

Ластиногие — вторичноводные животные. Их предки жили на суше. Доказательством этого служит дыхание атмосферным воздухом, сходство скелета их конечностей со скелетом конечностей наземных млекопитающих, размножение на льдах или на суше.

Один из самых крупных представителей отряда — морж. Взрослые самцы бывают длиной до 4 м. От других

Рис. 352. Отряд ластиноногих

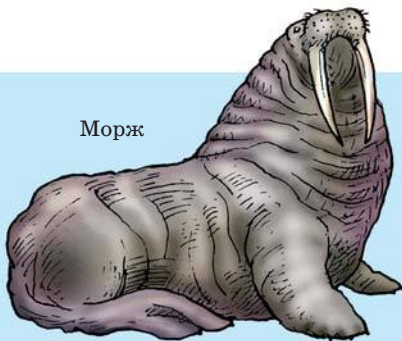
Белек
гренландского
тюленя



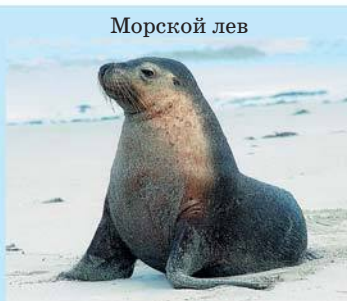
Тюлень



Морж



Морской лев





ластоногих морж отличается выступающими из рта верхними клыками. Морж живет в прибрежных и мелководных участках Берингова, Охотского и Японского морей. Питается в основном моллюсками. Иногда нападает на тюленей или поедает их трупы. Морж — редкое животное и подлежит охране.

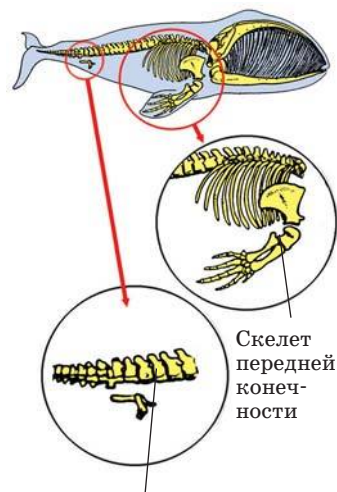
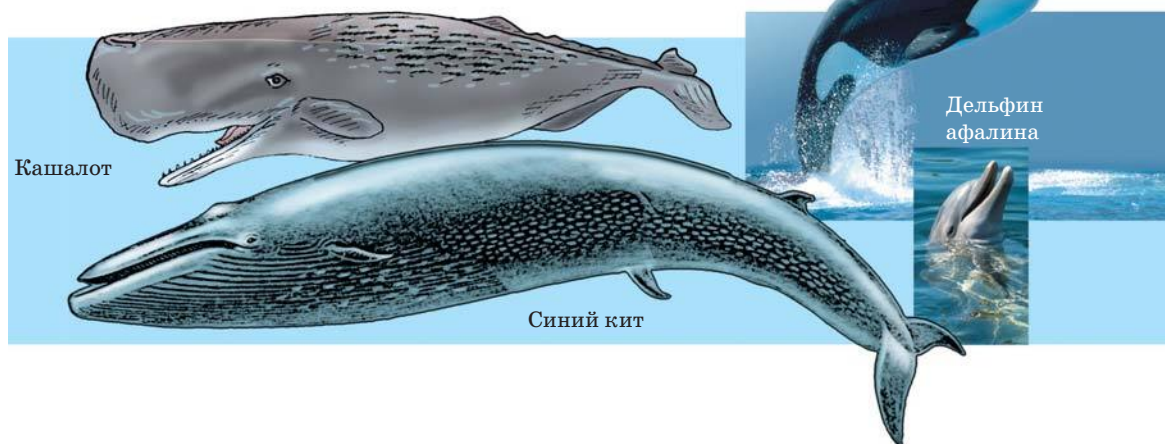
Тюленей делят на 2 семейства: *настоящих тюленей*, или тюленевых, и *ушастых*. Настоящие тюлени (обыкновенный, гренландский, каспийский, кольчатый) не имеют ушных раковин. Задние лапы у них не подгибаются под туловище и не используются при передвижении по льду или суше. Ушастые тюлени (северный морской котик, сивучи) имеют небольшие ушные раковины, лапы, подгибающиеся под туловище и участвующие при передвижении по твердому субстрату.

В водах нашей страны обитают гренландский, каспийский, кольчатый тюлени, северный морской котик и некоторые другие виды.

Отряд китообразных. В отличие от ластоногих, китообразные (киты, дельфины) — настоящие морские звери (рис. 353). Они никогда не выходят на сушу. Их тело имеет рыбообразную форму. Волосы у большинства видов сохранились только около рта. Передние конечности преобразованы в ласты, задние отсутствуют. Большое значение в передвижении китообразных имеет мощный хвост, оканчивающийся крупным плавником.

Китообразные — живородящие млекопитающие. Детенышей они кормят молоком. О том, что их предки жили на

Рис. 353. Отряд китообразных



Часть позвоночника и рудимент таза

Рис. 354. Скелет кита



Рис. 355. Голова кита

суше, указывают сохранившиеся в толще их тела остатки тазовых костей, сходство скелета передних конечностей со скелетом конечностей наземных млекопитающих (рис. 354), развитые легкие. Наблюдались случаи рождения китов с небольшими задними конечностями.

В отряде китообразных выделяют два семейства: *зубатых китов* и *усатых китов*. Зубатые киты имеют во рту крупные одновершинные зубы. Самый крупный зубатый кит — кашалот (длина тела до 21 м). Самки кашалота живут в тропических и субтропических водах, самцы распространены на большей акватории (у нас они встречаются летом в морях Дальнего Востока). Питается кашалот главным образом головоногими моллюсками. Более мелкие зубатые киты — дельфины — встречаются во всех морях. В водах нашей страны живут дельфин-белобочка, афалина и некоторые другие виды. Длина их тела около 3 м. Питаются дельфины в основном рыбой.

Усатые киты (синий кит, сайдяной кит, или сейвал, сельдяной кит, или финвал) имеют роговые пластины, свешивающиеся с твердого нёба рта. Нижний край пластин расщеплен — это китовый ус, который образует цедильный аппарат (рис. 355). Когда усатый кит открывает пасть и опускает книзу язык, в ротовую полость вместе с водой попадает множество ракообразных и других мелких животных. Закрывая пасть, он отцеживает воду через пластины, а пищу проталкивает языком в глотку. Самый крупный из усатых китов — синий кит (длина тела до 33 м). Синий кит — самое крупное животное из всех животных, когда-либо живших на Земле. В водах нашей страны синий кит встречается около Камчатки, Курильских островов и Чукотки.



- ❶ Что свидетельствует о том, что ластоногие и китообразные — вторичноводные млекопитающие? ❷ Предки каких животных — ластоногих или китообразных раньше перешли к водному образу жизни? Ответ обоснуйте. ❸ Какие особен-

ности строения развились у ластоногих в связи с приспособлением к водному образу жизни? ❹ Чем ушастые тюлени отличаются от тюленевых? ❺ Чем различаются между собой усатые и зубатые киты?



56.

ОТРЯДЫ ПАРНОКОПЫТНЫЕ И НЕПАРНОКОПЫТНЫЕ

Выясните по рисункам 356, 357, 359 особенности строения парнокопытных и непарнокопытных млекопитающих.

Отряд парнокопытных объединяет крупных и средней величины травоядных, или всеядных, зверей (рис. 356). Их ноги имеют по 4 или 2 пальца, покрытых у большинства видов копытами (рис. 357).

По способам питания и особенностям строения пищеварительной системы парнокопытных делят на *жвачных* и *нежвачных*. У жвачных зверей (олени, козлы, бараны) резцы имеются только на нижней челюсти, коренные зубы с широкой жевательной поверхностью (рис. 357). Растительную пищу (пучки травы, побеги кустарников и деревьев) животное захватывает мягкими губами. При помощи шершавого языка во рту формируется пищевой комок, пропитанный слюной. На пастбище заполняется самый объемистый отдел сложного желудка — *рубец* (рис. 326). Здесь пища частично переваривается под влиянием слюны и микроорганизмов. Из рубца пища переходит в сетку, а затем отрыгивается в рот комками, где сма-



Рис. 357. Череп и передняя конечность парнокопытных

Рис. 356. Парнокопытные



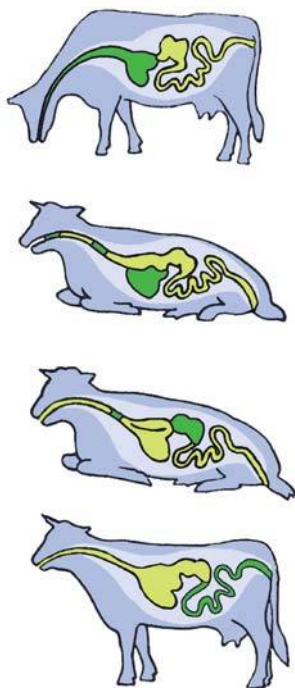


Рис. 358. Схема передвижения пищи по пищеварительному каналу коровы

чивается слюной и перетирается коренными зубами. Вновь проглоченная пища поступает в книжку, а из нее в сычуг — собственно желудок. В книжке, имеющей продольные складки, происходит переваривание клетчатки, а в сычуге под влиянием желудочного сока перевариваются белки (рис. 358).

Жвачные парнокопытные постоянно кочуют по пастбищам в поисках пищи и водоемов, и всюду их подстерегает опасность. Наполнение рубца непережеванной пищей сокращает время пребывания животного на пастбище, дает возможность наполнять желудок на ходу.

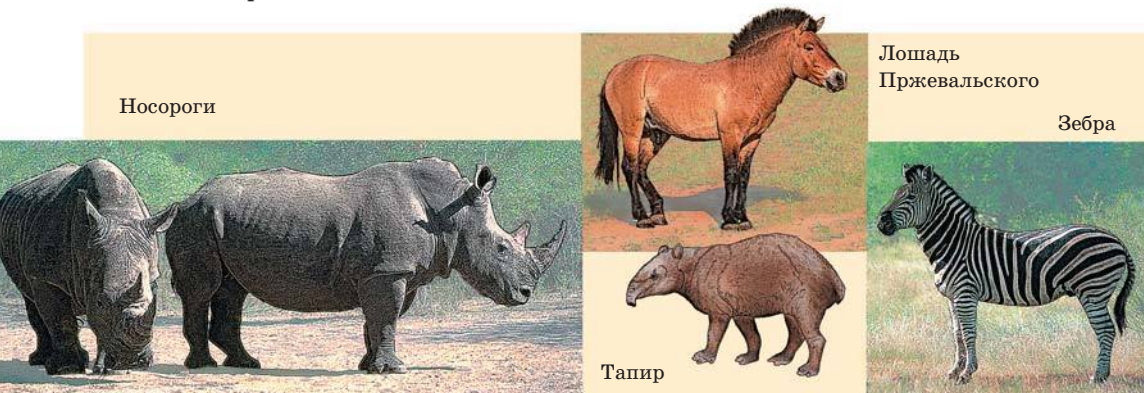
Нежвачные парнокопытные, или свинообразные (кабаны, бегемоты), проглоченную пищу вторично не пережевывают. Желудок у них однокамерный. У нежвачных парнокопытных массивное тело с короткими ногами. Зубы их делятся на резцы, клыки и коренные.

В настоящее время известно около 200 видов парнокопытных. Из них к нежвачным относится 12 видов, а остальные — к жвачным.

Отряд непарнокопытных небольшой (16 видов). В него входят лошади, ослы, зебры, носороги, тапиры (рис. 359). У большинства непарнокопытных на ногах по одному развитому пальцу, несущему основную тяжесть тела. Другие или отсутствуют, или развиты слабо. На пальцах имеются массивные копыта (рис. 360).

Из диких лошадей в заповеднике Аскания-Нова (на Украине) и в зоопарках сохранилась лишь лошадь Прже-

Рис. 359. Непарнокопытные





вальского. Это животное было обнаружено 100 лет назад в пустынях Центральной Азии русским путешественником Николаем Михайловичем Пржевальским. Дикая лошадь Пржевальского — крупное, стройное животное. Тело лошади покрыто относительно короткой шерстью. Длинные волосы находятся только на шее (грива) и хвосте. Лошади — жители открытых пространств. В таких условиях легче выживали животные, способные к быстрому передвижению. Поэтому в процессе исторического развития у лошади происходило сокращение числа пальцев от 5 до 1. О том, что у предков лошадей было большее число пальцев, свидетельствует наличие в каждой ноге современной лошади двух косточек, скрытых под кожей.

► В Туркмении на границе с Афганистаном и Ираном, сохранился кулан. Это крупное травоядное животное внешне напоминает осла. Кулан живет табунами и стадами. У него, как и у лошади, хорошо развиты зрение, слух и обоняние. Ослы и зебры в основных чертах строения сходны с другими лошадиными.

Носороги — животные с толстой кожей, массивными трехпальными ногами, 1–2 рогами на носу и переносице (у черного носорога до 5). Они живут в тропических лесах, саваннах, прибрежных зарослях и болотах.

Тапиры — внешне неуклюжие, но подвижные животные. На передних ногах этих непарнокопытных по 4 пальца, а на задних — по 3 (рис. 360). Морда заканчивается небольшим хоботком. Почти все тапиры населяют сырые болотистые леса Центральной и Южной Америки, а также Юго-Восточной Азии. ◀

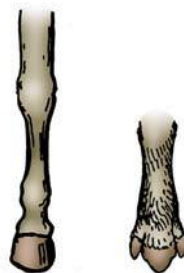


Рис. 360. Строение ног лошади и тапира



❶ По каким признакам кабанов, оленей, бегемотов относят к отряду парнокопытных? ❷ Чем жвачные парнокопытные отличаются от нежвачных? ❸ В связи с чем у

жвачных копытных развились приспособления к вторичному пережевыванию пищи? ❹ Каковы особенности строения и образа жизни непарнокопытных зверей?

Внесите в таблицу (см. с. 217) сведения о ластоногих и китообразных,

парнокопытных и непарнокопытных млекопитающих.

57.

ОТРЯД ПРИМАТЫ

Рассмотрите на рисунках 361–364 представителей отряда приматов. Чем они отличаются по внешнему строению от ранее изученных млекопитающих? Какие признаки строения сближают обезьян с человеком?



Лемур



Руконожка

Рис. 361. Полуобезьяны

Общие признаки отряда. *Приматы* — наиболее высоко развитые млекопитающие (от лат. «прима» — первый, высший). Отряд включает различных полуобезьян и высших приматов, или обезьян (рис. 361–364).

Для приматов характерны пятипалые хватательные конечности, способность большого пальца кисти рук противопоставляться остальным, наличие у большинства плоских ногтей, узоров на ладонях и подошвах ног. Почти все приматы имеют хвост (у представителей некоторых видов он хватательный). Головной мозг относительно большой, с развитыми большими полушариями, имеющими борозды и извилины. Приматам присуща сложность поведения, высокая способность к общению.

Приматы (за редким исключением) обитают в лесах тропиков и субтропиков. Они чаще всего живут стадами или небольшими семейными группами.

Полуобезьяны (лемуры, долгопяты) живут на деревьях, активны ночью. Они встречаются в Тропиче-

Рис. 362. Мартышкообразные обезьяны



Паукообразная обезьяна



Бабуин

Павиан



Мартышка



ской Азии и Африке. По внешнему виду напоминают небольших хищных зверьков с пушистыми хвостами (рис. 361).

Обезьяны, или высшие приматы, включают наиболее высокоорганизованных животных. Самое многочисленное в отряде семейство мартышкообразных. В него входят различные виды мартышек, макак, павианов (рис. 362, 363).

► Мартышки обитают в тропических и саванновых лесах. Большую часть времени проводят на деревьях. Мартышки — стройные, изящные животные. Они не только ловко лазают по деревьям, но и хорошо бегают по земле. Живут они стадами, питаются растительной пищей. Имеют защечные мешки. Наиболее известна зеленая мартышка с ярко-зеленой «шапочкой» на голове и белыми бакенбардами.

Макаки — полудревесные, полуназемные обезьяны. У них оголенные лицо и ушные раковины. Свои эмоции они проявляют поднятием или сближением бровей, чмоканьем губ и другими движениями (рис. 363).

Павианы, или собакоголовые обезьяны, крупные, с удлинненной мордой. Ведут наземный образ жизни. Живут большими стадами. В общении используют до 30 звуковых сигналов, мимику и жесты. ◀

Самые высокоразвитые обезьяны относятся к *семейству крупных человекообразных обезьян (понгид)*, включающему orangutanов, горилл, шимпанзе (рис. 364).

Рис. 364. Человекообразные обезьяны



Рис. 363. Макак резус



Горилла



Шимпанзе

Орангутан



Эти обезьяны имеют наибольшее сходство с человеком. У них широкое голое лицо, небольшие ушные раковины, вытягивающиеся губы, сильно развитая мимика (особенно у шимпанзе). У этих обезьян нет защечных мешков и хвоста. Они ходят по земле на четырех ногах, опираясь на тыльную сторону согнутых пальцев рук и на стопу ног. Питаются преимущественно растительной пищей. На ночь строят гнезда из веток (обычно в развилках средней части деревьев). Самки рожают по одному, редко по два детеныша в год и трогательно заботятся о них. Человекообразные обезьяны могут пользоваться простейшими орудиями.

► Орангутаны обитают в болотистых тропических лесах островов Суматра и Калимантан. Они ведут древесный образ жизни и на землю почти не спускаются. Чаще всего живут поодиночке. Питаются плодами, птенцами и яйцами птиц.

Шимпанзе живут в лесах и открытых местах Экваториальной Африки. Они ведут полуназемный образ жизни. Шимпанзе — всеядные обезьяны. Взрослые особи, преимущественно самцы, охотятся на птиц и других мелких животных (детенышей копытных, мартышек, павианов). Даже при изобилии корма кочуют (иногда проходят до 50 км в день). Эти обезьяны по многим признакам наиболее близки к человеку.

Гориллы обитают в густых непроходимых экваториальных лесах Западной и Центральной Африки. Это самые крупные обезьяны. Кожа и волосы у них черные. Гориллы — растительноядные животные. ◀

В отряд приматов входит и **семейство людей**, представленное одним современным видом — Человек разумный.



1 По каким признакам внешнего строения приматы отличаются от других млекопитающих? **2** Какие имеются отличия в поведении и образе жизни приматов по сравнению

с другими млекопитающими? **3** Чем человекообразные обезьяны отличаются от мартышек и макак? **4** По каким признакам человекообразные обезьяны сходны с человеком?

Внесите в таблицу (см. с. 217) сведения об отряде приматов. Подчеркните

признаки, которые отличают их от других млекопитающих.



58. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Познакомьтесь по рисункам 365–370 с представителями экологических групп млекопитающих. К какому ряду относится каждый из них?

Основные экологические группы млекопитающих. Широкое распространение млекопитающих по Земле, развитие у них различных приспособлений к средам жизни привело к появлению наземных, подземных, водных и летающих групп. Каждая из этих экологических групп включает более мелкие группы, различающиеся приспособлениями животных к различным местам обитания. Например, среди наземных животных имеются ведущие типично наземный, полудревесный, древесно-лазающий и иной образ жизни.

Наземные лесные звери. В лесах обитают многие звери. Одни из них живут на деревьях и кустарниках и редко спускаются на землю. К типичным древесно-лазающим зверям относятся белки-летяги, некоторые виды куниц. На деревьях они добывают пищу, устраивают гнезда для отдыха и выведения потомства.

В наших лесах из этой группы млекопитающих наиболее распространена белка (рис. 365, 371). Зверек питается, в основном семенами хвойных деревьев, орехами, ягодами; живет в дуплах деревьев или шарообразных гнездах. Обычно одна белка имеет несколько гнезд, в которых прячется от холода и выводит детенышей. Из одного гнезда в другое переселяется в случае зараженности блохами или при обнаружении его хищником. Белка легко передвигается по деревьям, делает большие прыжки с ветки на ветку, с дерева на дерево. Этому способствуют ее гибкое тело, сильные задние конечности, большой пушистый хвост, выполняющий роль парашюта. На стволах деревьев и кустарников она удерживается при помощи длинных, цепких пальцев с острыми коготками.



Белка



Куница

Рис. 365. Древесно-лазающие звери



Рис. 366. Звери леса, ведущие полуназемный образ жизни

Лесные звери, ведущие полуназемный, полудревесный образ жизни, питаются, в основном на земле а гнезда устраивают под корнями деревьев, в дуплах, расположенных невысоко над землей, в стволах поваленных деревьев. К животным этой группы относятся соболь, бурундук (рис. 366), белогрудый, или гималайский, медведь.

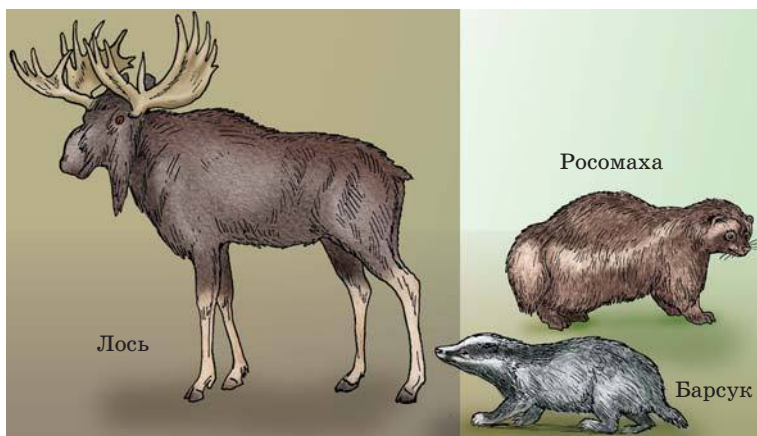
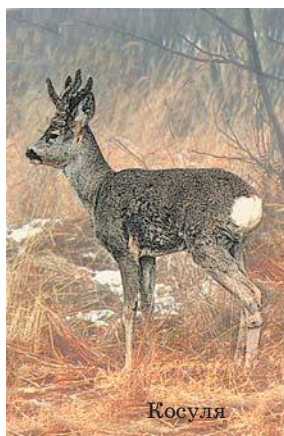
Соболь питается в основном на земле мелкими грызунами, птицами, семенами кедровой сосны, лесными ягодами. Основное местообитание зверька — глухая и темная тайга. Ведет оседлый образ жизни, придерживаясь определенного индивидуального участка.

Бурундук большую часть времени проводит на земле. Здесь он кормится семенами злаков и бобовых, ягодами и грибами. Гнезда делает в норах или в дуплах и под корнями или стволами упавших деревьев (см. рис. 372).

Наземный образ жизни ведут бурый медведь, росомаха, барсук, лось, косуля и многие другие крупные звери (рис. 367). Весь корм они добывают на земле. Детенышей рожают на лесной подстилке (лоси, косули), в норах (росомаха, барсук), в берлогах (бурый медведь).

Самое крупное млекопитающее этой группы — лось. Масса его тела достигает 600 кг. Он обитает на большой территории лесной части нашей страны. Самцы имеют большие, тяжелые рога, которые зверь ежегодно сбрасывает, а вместо них вырастают новые. Лоси питаются ветками деревьев и кустарников, лесными травами.

Рис. 367. Звери леса, ведущие наземный образ жизни





Наземные звери открытых пространств (лугов, степей, пустынь) населяют места с обилием травянистых растений, отсутствием или малым количеством естественных убежищ, что делает их хорошо заметными для хищников. В таких условиях выживали крупные травоядные звери, способные много времени находиться на пастбище, длительно и быстро перемещаться в поисках водопоев, бегством спастись от врагов. К этой группе животных относят в основном копытных (лошадей, верблюдов, антилоп, жирафов). Эти животные не строят никаких жилищ. Их детеныши сразу же после рождения встают на ноги и следуют за родителями.

К зверям открытых пространств относят и группы мелких и средней величины животных типа сусликов и типа тушканчиков (рис. 368).

► К группе типа тушканчиков относятся мелкие зверьки, обитатели пустынных пространств с редкой растительностью. Для добычи корма им приходится быстро перемещаться (до 20 км в час). Передвигаются они прыжками при помощи длинных задних ног. Многие зверьки этой группы сооружают ежедневно новые норы. ◀

Наземные звери, живущие в разных местах обитания. Некоторые звери, например волк и лисица, живут в лесах, степях, пустынях, горах. Состав пищи, способы ее добывания, условия размножения этих животных различны в разных местах обитания. Так, волки, живущие в лесах, рожают детенышей в логовах, а в пустыне и тундре они часто роют норы.

Подземные звери всю или большую часть жизни проводят в почве. Наиболее типичный представитель этой экологической группы — обыкновенный крот. Места обитания кротов можно обнаружить по кротовинам (кучкам выброшенной почвы) или по приподнятой почве над ходами, проделанными близко к поверхности. В почве кроты прокладывают сложную систему ходов. За сутки они несколько раз пробегают по своим подземным тоннелям и подбирают червей, насекомых и их личинок.

К этой же экологической группе млекопитающих относят многих мышей, полевок, землероек.



Сайгак



Тушканчик



Сурки



Суслики

Рис. 368. Звери открытых наземных пространств



Рис. 369. Речной бобр

Водные и полуводные звери. Водный образ жизни ведут киты и дельфины, преимущественно водный — моржи и тюлени.

Полуводный образ жизни характерен для бобра, ондатры, выхухоли. У этих зверей между пальцами задних ног имеются перепонки; ушные отверстия и ноздри при погружении животных в воду замыкаются; волосяной покров густой, слабо смачиваемый водой.

Речной бобр — самый крупный грызун нашей фауны (рис. 369). Бобры поселяются по лесным рекам и озерам. Питаются они травой, корой и молодой древесиной осины, ивы и других деревьев. Живут бобры в норах с выходом под воду или в хатках, которые они строят из ветвей и прутьев на низких, топких берегах водоемов. Иногда они делают плотины, с помощью которых поддерживают необходимый уровень воды, скрывающий вход в нору, и каналы, по которым сплавляют древесину, используемую ими в пищу и в строительстве.

▶ Ондатра населяет различные водоемы, богатые водными и прибрежными растениями. Она питается корневищами и стеблями кувшинок и рогоза, моллюсками и насекомыми. В водоемах с высокими берегами ондатры строят норы с выходом под воду, в водоемах с низкими берегами, зарослями тростника, рогоза и осоки — хатки (см. рис. 343). ◀

Летающие звери. К настоящим летающим зверям относятся только рукокрылые, например летучие мыши.



- 1 В связи с чем к одной и той же экологической группе относят млекопитающих из разных отрядов?
2 Какие основные экологические группы выделяют в классе млекопитающих? 3 Чем различаются мле-

копитающие, ведущие наземный образ жизни, от млекопитающих, ведущих подземный образ жизни?
4 Какие особенности строения развились у млекопитающих, ведущих водный и полуводный образ жизни?

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ



Экологические группы	Представители	Общие признаки группы



59. СЕЗОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ЖИЗНИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Определите по рисункам 370–377, какие явления происходят в жизни млекопитающих в разные сезоны года.

Основные сезонные явления в жизни млекопитающих. Жизнь млекопитающих, как и других позвоночных животных, связана с изменениями в окружающей среде. Весной или в начале лета у них происходит размножение, появление потомства. В дальнейшем они выращивают детенышей, заблаговременно готовятся к зиме и зимуют.

Подготовка к размножению у многих зверей связана с выбором мест, благоприятных для размножения и выращивания потомства. В этот период белки, суслики, ондатры и многие другие животные устраивают или ремонтируют норы, гнезда и другие укрытия. Лисицы и песцы выбирают укромные места среди кустарников, густой травы или камней и роют здесь норы (рис. 370). Некоторые млекопитающие мигрируют в отдаленные и малодоступные места. Морские котики, например, перебираются на пустынные острова.

В период рождения детенышей звери, особенно те, которые не устраивают логова, гнезда или норы, ведут скрытный образ жизни. Кочующие звери (копытные, крупные кошки, волки) становятся в это время оседлыми.

Рис. 370. Лисица с выводком у норы





Рис. 371. Белка, запасающая орехи на зиму

Рис. 372. Гнездо бурундука



Рис. 373. Миграция северных оленей



Длительность выкармливания детенышей молоком у разных зверей различна. У ондатры, например, она составляет около 4 недель, у волка — 4–6 недель, у бурого медведя — 5 месяцев, а у белого медведя и моржа — около года. Это связано с характером и доступностью пищи, на которую затем переходит молодняк, питательностью молока, а стало быть, и скоростью роста молодняка, и рядом других причин.

После того как молодняк становится способным к самостоятельному питанию, многие звери выбирают места, наиболее богатые кормом.

► У большинства видов зверей после прекращения кормления молодняка молоком семьи распадаются. Значительно долго они сохраняются у волков (около 11 месяцев). Медведица часто залегает в берлогу вместе с медвежатами. Более года с оленятами ходят олени. ◀

В период подготовки к зиме у многих зверей происходит линька, во время которой меняется густота меха и его окраска. Заяц-беляк, например, из рыжевато-серого становится белым, малозаметным на снегу, белка рыжий мех меняет на серебристый.

Подготовка к зиме связана с усиленным питанием, с накоплением жира. Многие звери мигрируют в наиболее кормные места. Северные олени, например, откочевывают из тундры в лесотундру, где им легче из-под снега добывать корм (рис. 373).



Многие растительноядные звери, живущие в горных лесах, например, кабаны, бараны, косули, летом поднимаются на высокогорные луга, а зимой спускаются в долины с менее снежным покровом. Перемещаются и полупустынные млекопитающие. Сайгаки, например, летом чаще всего держатся в северных частях ареала — в глинистых полупустынных степях, а зимой откочевывают к югу в менее снежные полупустыни.

Некоторые звери на зиму собирают запасы корма (рис. 371, 372, 374, 375). Особенно это характерно для грызунов. Большие запасы кормов делают, например, лесные мыши. Они собирают в основном зерна злаков, орехи, желуди, семянки клена. Запасы складывают в специально вырытые камеры нор, в дупла лежащих на земле деревьев, углубления под корнями деревьев. Белки запасают в основном орехи и желуди, бурундуки — кедровые орешки, зерна злаков, семена деревьев.

Многие копытные млекопитающие к зиме объединяются в крупные стада, а хищники, например волки, образуют стаи (рис. 376). Образуют большие скопления и некоторые грызуны. Мыши и полевки, например, летом живут отдельными семьями, а к зиме перебираются в стога соломы и сена.

Сильно развит инстинкт запасаания корма у пищух. Они сушат траву и складывают сено в стожки. Бобры собирают на зиму обрубки и ветки деревьев, корневища



Рис. 374. Пищуха делает стожок сена

Рис. 375. Хомяк с защечными мешками



Рис. 376. Стая волков, нападающая на лося





Рис. 377. Суслик во время спячки

водных растений и складывают их в воду около хаток. Семья бобров запасает на зиму до 20 м³ корма.

Из насекомоядных запасы делает выхухоль. Она собирает и складывает в норе двустворчатых моллюсков. Горностаи, ласка, куницы, кошки прячут излишки добычи.

Не делают запасы на зиму в основном звери-кочевники и многие звери, впадающие в спячку.

Зимний сон и зимняя спячка. При резком уменьшении корма и ухудшении условий его добывания, значительном понижении температуры воздуха некоторые звери, например медведи, барсуки, енотовидная собака, впадают в зимний сон. В это время у зверей снижается уровень обмена веществ, уменьшается температура тела, сокращается число дыхательных движений. Бурые медведи спят в неглубоких земляных пещерах, под свалившимся деревом, под кустом; енотовидная собака — в неглубоких норах или в куче сена; барсуки — в сложных норах. Эти животные легко могут пробуждаться во время зимних оттепелей и выходить из своих убежищ. Во время зимнего сна у медведиц рождаются медвежата.

При настоящей спячке у млекопитающих резко падает температура тела, сильно сокращается число дыхательных движений. У бурундука и ежа, например, температура тела снижается до 2°С, у суслика — до 1°С. Спящий зверек, находящийся в состоянии оцепенения, внешне напоминает замерзшего (рис. 377). Настоящая спячка свойственна бурундукам, хомякам, многим летучим мышам (эти животные могут на короткое время пробуждаться при сильных оттепелях). В более глубокую спячку впадают ежи, суслики, сурки.



1 Какие основные изменения происходят в жизни млекопитающих в течение года? **2** Как млекопитающие готовятся к появлению потомства? **3** Какие млекопитающие на зиму делают запасы корма и что они запасают? **4** Какие млекопитающие при наступлении

неблагоприятных условий жизни впадают в настоящую спячку, а какие — в зимний сон? **5** Чем настоящая зимняя спячка отличается от зимнего сна? **6** Какие изменения происходят при наступлении неблагоприятных условий в жизни млекопитающих, не впадающих в спячку?



60.

ЗНАЧЕНИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ, ИХ ОХРАНА

Познакомьтесь по рисункам 378–381 с изображенными млекопитающими. Какой интерес представляют они для человека? С какой целью на зверофермах содержат пятнистых оленей?

Значение диких млекопитающих в природе разнообразно и связано с их ролью в биоценозах. Млекопитающие входят в состав многих цепей питания животных, способствуют распространению семян и спор различных видов растений (вспомните из раздела «Растения», как распространяются плоды репейника, череды, рябины, подорожника). Млекопитающие, например некоторые полевки, обитающие на лугах и пастбищах, выедают ценные кормовые травы, на месте которых вырастают полын и другие бурьянистые растения. Млекопитающие-землерои выбрасывают из нор много земли, а на ней в первую очередь вырастают сорняки. При обилии кротовин создается особый микрорельеф, что ведет к изменению в растительном сообществе. При большой численности звери вытаптывают, ломают растения и таким образом тоже влияют на изменения в видовом составе растений в местах их обитания.

Некоторые млекопитающие, особенно летучие мыши, ежи, кроты, оказывают значительное влияние на численность насекомых, немалую роль играют в обогащении почвы органическими веществами.

Значение млекопитающих в природе неоднозначно. С точки зрения человека, одни и те же виды животных в одних случаях вредны, в других — полезны. Кроты, например, питаясь личинками и взрослыми майскими жуками, насекомыми — вредителями луга, приносят человеку пользу. Однако они же уничтожают дождевых червей, портят луга выбросами земли.

Значение видов млекопитающих в природе во многом связано с их численностью. Так, при малой численности роющая деятельность кабанов (рис. 378) способствует



Рис. 378. Роющая деятельность кабана



Рис. 379. Лежбище
морских котиков

Рис. 380. Пушные звери,
разводимые в неволе



Норки различных
расцветок



Серебристо-черная
лисица

возобновлению леса (они заделывают в почву семена деревьев и кустарников). Когда численность кабанов большая, то они несколько раз «перепахивают» почву и вырывают все, что могло прорасти.

Значение диких млекопитающих в хозяйстве человека. Некоторые виды млекопитающих, имеющие большое значение в цепях питания многих хищников, причиняют человеку большой вред. Мыши и крысы, например, поедают зерно в хранилищах, продукты питания на складах, корм на свинофермах и птицефермах, портят деревянные части построек, распространяют возбудителей чумы и других опасных болезней. Волки, шакалы и некоторые другие хищники при большой численности наносят ущерб животноводству.

Многие виды млекопитающих имеют важное промысловое значение. Человек с незапамятных времен использует их как источник мяса, шкуры и меха. К таким животным относятся, например, лось, северный олень, кабан, сайгак. Лось и сайгак к началу XX в. в нашей стране были почти полностью истреблены и относились к вымирающим животным. Добыча этих животных в настоящее время стала возможной только благодаря большой работе по их охране. Возобновлен ограниченный промысел кабана, восстановлению численности которого способствовали запрещение охоты, подкормка и расселение. Ограниченный промысел дикого северного оленя разрешен только местному населению Крайнего Севера.

Некоторые млекопитающие имеют ценный мех. Первое место в добыче пушных зверей в нашей стране занимает белка. Ее промысел ведется в лесах европейской части и в Сибири. Второе место занял соболь, восстановление, а затем и увеличение численности которого стало возможным благодаря длительному запрету охоты, разведению в неволе и расселению. Третье место принадлежит ондатре — зверьку, завезенному в нашу страну из Америки в начале 20-х годов нашего столетия. Важное значение имеет промысел обыкновенной лисицы, песца, куницы, зайцев (беяка и русака), а также сусликов.



Высокую ценность имеет мех бобра, выхухоли, морского котика. Большая роль по восстановлению численности бобра и его расселению по прежним местам обитания принадлежит Воронежскому государственному заповеднику.

Морской котик, обладающий очень ценным мехом (особенно у его детенышей), в начале нашего столетия был на грани исчезновения. В настоящее время численность его благодаря различным природоохранным мерам значительно увеличилась (рис. 379).

Звероводство. На звероводческих фермах нашей страны успешно разводят серебристо-черных и платиновых лисиц, голубых песцов, норок (рис. 380). В последние годы выведены и выращиваются в большом количестве нутрии различных окрасок, например белые, желтые, голубые, буровато-коричневые (природный цвет), черные. На ряде ферм разводят пятнистых оленей и маралов с целью получения ценного мяса и шкуры, а также молодых рогов (рис. 381). Покрытые бархатистой кожей молодые рога самцов (панты) используют для получения ценного лекарства (пантокрина), помогающего людям при некоторых заболеваниях центральной нервной системы и слабости сердечной мышцы.



Рис. 381. Пятнистые олени на ферме



❶ Какое значение млекопитающие имеют в жизни растений? **❷** Какие млекопитающие способствуют сокращению численности насекомых, вредящих хозяйству человека? **❸** В каких случаях звери одних и тех же видов приносят природе пользу, а в каких — вред? **❹** Какие дикие млекопитающие служат

объектом промысла и каково их промысловое значение? **❺** Какие промысловые млекопитающие из-за хищнической их добычи были доведены до грани полного исчезновения? **❻** Каким образом удалось восстановить их численность? **❼** Каких диких зверей и с какой целью разводят на зверофермах?



Выясните, каких диких зверей и с какой целью разводят в вашей местности на фермах и в индивидуальных

хозяйствах. Какие условия создают для жизни выращиваемых в неволе зверей?

61. ДОМАШНИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Познакомьтесь по рисункам 383–388 с изображенными домашними млекопитающими. С какой целью человек одомашнил этих животных?

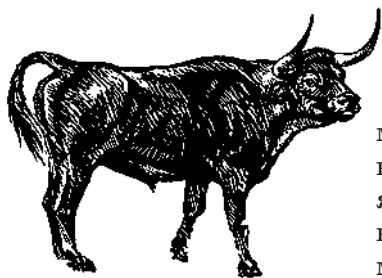


Рис. 382. Европейский тур

Виды одомашненных зверей. Бóльшая часть одомашненных позвоночных животных относится к млекопитающим, в частности к парнокопытным (коровы, яки, буйволы, овцы, козы, свиньи, северные олени, верблюды). Из других отрядов млекопитающих одомашнены лошади и ослы (из непарнокопытных), собаки и кошки (из хищных), кролики (из грызунов). Большинство млекопитающих было одомашнено в основном с целью получения молока, мяса, шерсти и шкур. Почти все домашние звери — травоядные. В летнее время их можно прокормить на пастбищах, а на зиму заготовить сено.

Большое значение в жизни человека имеют крупный рогатый скот (коровы, яки, буйволы), мелкий рогатый скот (овцы, козы), свиньи, лошади, северные олени.

Домашние коровы произошли от европейского (рис. 382) и азиатского туров. Одомашнивание туров произошло около 10 тыс. лет до нового летосчисления. К настоящему времени выведено много разнообразных пород коров трех основных групп — молочные, мясные и мясо-молочные (рис. 383).

Коровы молочных пород не крупные по величине, но дают много молока. К лучшим породам этой группы относятся холмогорская, ярославская, красная степная. При хорошем уходе и содержании от коров холмогорской породы получают до 5 тыс. кг молока в год. Коровы ярославской и красной степной пород мельче холмогорских. От них получают меньше молока, но оно более жирное.

Коровы мясных пород крупнее молочных, но дают меньше молока. К лучшим породам этой группы относят калмыцкую и казахскую белоголовую. Они хорошо



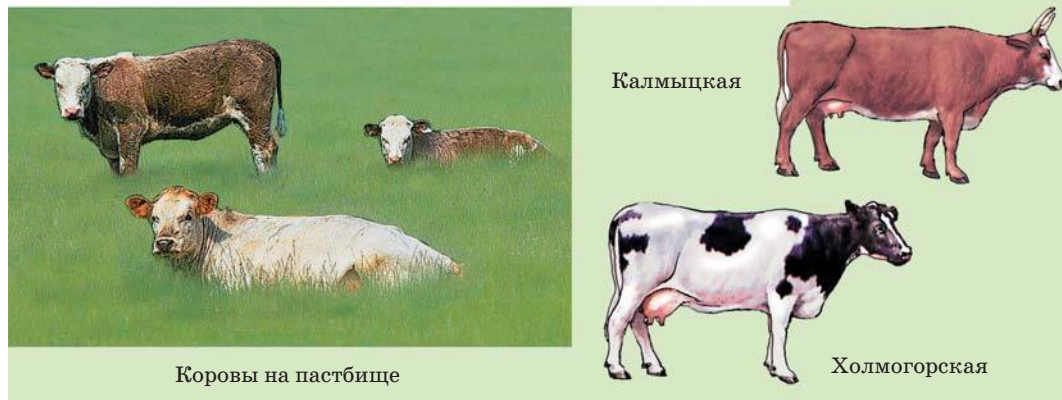
переносят суровые зимы и жаркое лето. Их телята растут быстро (масса тела к 2,5 годам достигает 500 и более кг). Калмыцких коров содержат в основном в Прикаспии, а казахских белоголовых — в Нижнем и Среднем Поволжье и других районах.

Коровы мясо-молочных пород крупные и дают много молока. К лучшим породам этой группы относят симментальскую, костромскую и лебединскую.

► Содержат коров в специальных светлых помещениях — коровниках. В одних животноводческих хозяйствах их держат на привязи в стойлах с индивидуальными кормушками и поилками, в других — полувольно (коровы могут выходить из коровника в отгороженный выгул и пользоваться общими кормушками и поилками). Коров кормят свежей травой, сеном, соломой, кормовой свеклой, жмыхом, отрубями, силосом из кукурузы и подсолнечника. Летом коров пасут на пастбищах, где они питаются свежей травой и пьют воду из естественных водоемов или из автопоилок, устанавливаемых на лугах. Доят коров доильными аппаратами в стойлах или в специальных помещениях.

Особое внимание на фермах уделяют выращиванию телят. Содержат их в отдельных или групповых клетках, часто в неотапливаемых телятниках. Во время сильных морозов клетки утепляют соломой. Свежий воздух закаляет организм телят, и они растут крепкими

Рис. 383. Породы коров



и здоровыми. В первые 10–12 суток телят поят молоком, а затем дают сено, овсянку, жмых. Подросших телят пасут на пастбище. ◀

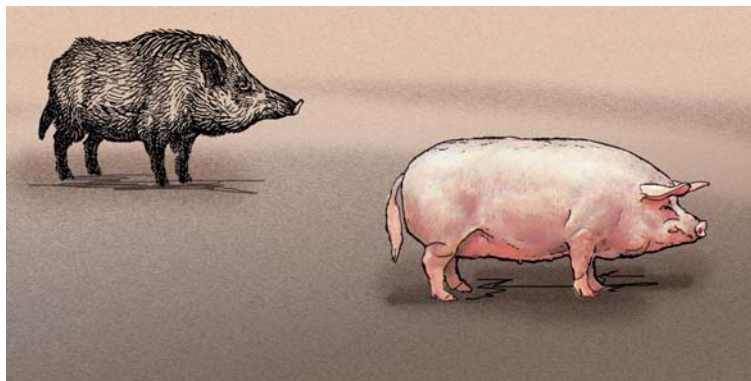
Домашние овцы и козы. Предки домашних овец — различные виды диких баранов. Одним из них считается муфлон, живущий на некоторых островах Средиземного моря. Овцы — травоядные животные. Их разводят с целью получения мяса, шерсти, шкуры, молока.

Существует много пород овец трех основных групп — *тонкорунные*, *полутонкорунные* и *грубошерстные* (рис. 384). Овцы тонкорунных пород имеют длинную тонкую шерсть, состоящую только из пуха. С одного барана асканийской породы, выведенной под руководством академика М. Ф. Иванова, настригают в год до 30 кг шерсти. Лучшей полутонкорунной породой считается цигайская. Их шкуры используются на изготовление меха — цигейки.

Грубошерстные породы овец (романовская, каракульская) имеют шерсть, состоящую из ости и пуха. Из выделанных шкур этих овец шьют дубленые полубушбы и шубы. Ягнята каракульских овец имеют завитую шерсть. Их шкурки используют для изготовления дорогих шуб, воротников и головных уборов. Большую ценность из грубошерстных овец имеют курдючные овцы. У них в области хвоста откладывается большое количество нежного легкоплавкого жира.

Рис. 385. Дикий кабан и свинья украинской белой породы

Рис. 384. Породы овец





Домашние свиньи — потомки нескольких видов диких свиней. Один из них — дикий кабан, распространенный в Южной Европе, Северной Америке и в умеренных широтах Азии. Свиньи — всеядные животные. Они неприхотливы к корму, быстро растут, плодовиты. Выращивая свиней, человек получает мясо, сало и шкуру. Лучшей породой считается украинская белая степная (рис. 385). Масса тела достигает 300 кг.

Домашние лошади произошли в процессе одомашнивания дикой лошади Пржевальского и тарпана (рис. 386), который обитал в степях Европы. Лошадей издавна содержат для перевозки грузов, верховой езды, выполнения сельскохозяйственных работ.

В нашей стране разводят (рис. 387) владимирских тяжеловозов — крупных и сильных лошадей, способных перевозить тяжелые грузы, легкоупряжных лошадей, лучшими из которых считаются орловские рысаки. Среди верховых лошадей славятся донская и буденновская.

В ряде территорий используется в пищу мясо лошадей (конина) и приготовляемый из молока кобылиц полезный и питательный напиток — кумыс.

Северные олени для человека Севера — это мясо и молоко, теплая одежда и обувь, незаменимые транспортные животные. Домашние северные олени, как и живущие ныне дикие олени, круглый год живут на воле. Оленево-

Рис. 387. Породы лошадей



Рис. 386. Тарпан



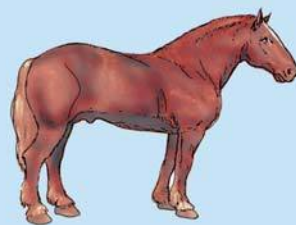
Буденновская



Ахалтекинская



Орловский
рысак



Владимировский
тяжеловоз



Рис. 388. Породы кроликов

ды перегоняют их на лучшие пастбища, охраняют с помощью собак от волков, делают прививки от болезней.

► **Домашние кролики** — самые плодовитые и быстро-растущие из сельскохозяйственных млекопитающих. Их выращивают с целью получения вкусного, нежного мяса и хорошего меха, из которого шьют различные меховые изделия. Кроликов кормят травой (зимой сеном), овощами, зерновыми отходами. В год от одной самки получают и выращивают около 30 крольчат. Кроликов содержат в групповых или индивидуальных клетках (для самок с гнездовым отделением). Перед рождением крольчат самка делает гнездо из сена и пуха, который выщипывает со своего тела. Крольчата рождаются слепыми и голыми. Выходить из гнезда они начинают после шестнадцатидневного возраста.

Из высокопродуктивных отечественных пород кроликов наиболее распространены серый великан, белый великан, шиншилла, вуалево-серебристая, черно-бурая, русский горностаевый (рис. 388).

Разведение кроликов выгодно в индивидуальных хозяйствах. В уходе за ними помощь взрослым могут оказать школьники. ◀



- ❶ Звери каких видов и с какой целью одомашнены человеком?
- ❷ Какие породы коров наиболее распространены в нашей стране и к каким породным группам они относятся?
- ❸ Как содержат коров на животноводческих фермах?
- ❹ Чем разли-
- чаются овцы разных пород?
- ❺ Почему на фермах и в индивидуальных хозяйствах выгодно свиноводство?
- ❻ Каково народно-хозяйственное значение коневодства?
- ❼ Какие породы кроликов наиболее обычны в индивидуальных кроликофермах?

ДОМАШНИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ



Виды домашних зверей	Основные породы	Их характеристика



Выясните, каких сельскохозяйственных млекопитающих разводят в вашей местности и к каким породам они относятся.

РАЗВИТИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА НА ЗЕМЛЕ

62.

УЧЕНИЕ Ч. ДАРВИНА ОБ ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ ОРГАНИЗМОВ

Развитие представлений об историческом развитии органического мира. Человека издавна интересовал вопрос: как могло появиться на Земле существующее разнообразие растений, животных и других организмов. В науках о природе к середине XIX столетия были накоплены факты, свидетельствующие о том, что организмы на Земле изменялись в процессе своего развития. При раскопках в различных местах земной коры находили окаменелых стволы деревьев, кости и целые скелеты животных, сильно отличавшиеся от существующих. Изучая останки животных ученые палеонтологи (лат. «палеос» — древний), обнаруживали, что организмы некоторых видов сочетали в своем строении признаки разных систематических групп, занимали промежуточное положение между ними. Например, стегоцефалы имели ряд хорошо выраженных признаков рыб и земноводных, зверозубые ящеры имели признаки пресмыкающихся и млекопитающих. Существование организмов промежуточных форм свидетельствовало о родстве таких организмов, происхождении от менее совершенных групп организмов более совершенных.

Об историческом изменении органического мира говорили и факты сравнительной морфологии (от греч.

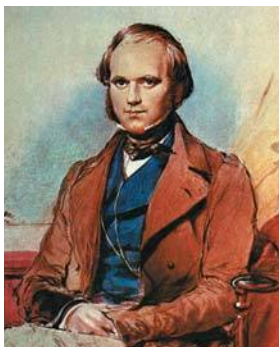


Рис. 389. Чарлз Дарвин (1809—1882)

«морфе» — форма). При сравнении организмов разных систематических групп обнаруживался общий план их строения. Например, скелет у рыб, земноводных, пресмыкающихся и других позвоночных животных состоит из черепа, позвоночника, поясов конечностей и собственно конечностей, нервная система — из головного и спинного мозга и отходящих от них нервов. Сходство организмов в общем плане строения можно было объяснить только их родством и происхождением от общих предков.

Наукой о зародышевом развитии организмов — эмбриологией (от греч. «эмбрио» — зародыш) было выявлено, например, что зародыши зверей на ранних стадиях развития имеют жаберные щели.

На основе фактов палеонтологии, сравнительной морфологии, эмбриологии и других наук ученые предлагали разные гипотезы исторического развития, или эволюции, органического мира. Однако научное объяснение вопросов: как происходило образование видов растений, животных и других организмов? Почему они так многообразны? Почему в одно и то же время существуют низкоорганизованные и высокоорганизованные организмы? было дано великим английским ученым Чарлзом Дарвином (рис. 389). Его главный научный труд «Происхождение видов» был издан в 1859 году.

Основные причины исторического развития органического мира. Выяснение причин многообразия органического мира Ч. Дарвин начал с изучения происхождения разнообразных пород домашних животных и сортов культурных растений. В то время в Англии было известно много пород коров, собак, кур, голубей, сортов капусты, яблонь, груш и других организмов, выращиваемых человеком. Ученый доказал, что все они имеют в природе диких предков. Например, все породы собак происходят от волка и шакала, сорта капусты — дикого вида этого растения.

Внимание Дарвина привлекло и то, что потомство домашних животных или культурных растений имело большое сходство с родительскими особями и, в то же время, по ряду признаков отличалось от них и разли-



чалось между собой, то есть, организмам свойственны наследственность и изменчивость.

Наследственность — это способность организмов передавать признаки своего строения и жизнедеятельности последующим потомствам. *Изменчивость* — это способность организмов приобретать признаки, отличающие их от других особей своего вида.

Дарвин впервые установил, что изменчивость у организмов бывает определенной и неопределенной. *Определенная изменчивость* возникает при действии внешних условий. Например, при улучшении кормления у животных быстро увеличивается масса тела; у коров увеличиваются удои; у пушных зверей при содержании зимой в отапливаемых помещениях мех становится менее густым. Такие изменения не передаются по наследству. У следующих поколений они могут проявляться только в тех случаях, если будут действовать условия, которые их вызывают. *Неопределенная изменчивость* — это появление у отдельных особей новых признаков, которых не было у их предков. Они могут быть едва заметными, например, появление на лбу теленка белого пятнышка, и резко выраженными уродствами, например, рождение у овцы ягненка с сильно укороченными ногами.

Установив, что по наследству передается и сохраняется в потомстве только неопределенная (наследственная) изменчивость, Дарвин стал выяснять, как могли образоваться различные породы домашних животных и сорта культурных растений. Сравнивая между собой породы животных и сорта растений, он заметил, что у них изменились те признаки, которые чем-то ценны для человека. Коровы молочных пород отличались высокими удоями молока, мясных пород — быстрым увеличением массы тела, лошади-тяжеловозы — большой силой, лошади-скакуны — высокой резвостью; у некоторых сортов капусты происходило укрупнение кочанов или образование из недоразвитых цветков плотных соцветий. На основе наблюдений Дарвин пришел к выводу, что такие неопределенные изменения усиливались путем отбора, который проводил человек. Особей, у которых были замечены хотя бы мелкие полезные для него изменения,

он оставлял для дальнейшего разведения, а остальных отбраковывал. Отбор проводился из поколения в поколение и приводил к появлению новой породы животных или нового сорта растений.

Вначале человек не ставил перед собой задачи выведения породы или сорта: просто оставлял для выращивания в своем хозяйстве особей, у которых желаемые наследуемые признаки проявлялись лучше, чем у остальных. Такой отбор был назван *бессознательным*.

Однако плодотворная работа по выведению новых пород животных или новых сортов растений стала проводиться в случаях, когда люди ставили перед собой задачи их совершенствования в разных направлениях, подбирать для размножения особи с разными наследственными изменениями, скрещивать их между собой и отбирать из получаемого потомства особей с хорошо выраженными интересующими признаками. Такой отбор был назван *сознательным отбором*. Со временем выведением новых пород домашних животных и сортов растений стали заниматься специалисты — селекционеры (от лат. селекцио — выбор, отбор). Отбор, проводимый человеком, был назван *искусственным отбором*.

Выяснив, как происходило образование пород домашних животных и сортов культурных растений, Дарвин предположил, что в природе тоже происходит отбор и если это так, то легко можно объяснить возникновение в ней организмов новых видов. При этом он обратил внимание на высокую способность организмов к размножению: многие растения образуют в год десятки и сотни тысяч семян, а животные, например треска, — миллионы икринок. Однако обилия их взрослых особей в следующих поколениях не бывает, так как далеко не все семена попадают в благоприятные условия прорастания, не вся икра оплодотворяется, большая ее часть, личинки и мальки поедаются различными животными. С учетом этого Дарвин пришел к выводу, что организмы любого вида не могут полностью осуществлять свою способность к неограниченному размножению, что им мешают в этом организмы других видов или неблагоприятные условия среды обитания.



Выживание организмов в природе Дарвин назвал *борьбой за существование*. Она происходит между особями разных видов (межвидовая), особями одного вида (внутривидовая), организмами и климатическими условиями жизни.

Борьба за существование в природе — процесс который приводит к отбору без вмешательства человека. Отбор в природе Дарвин назвал *естественным отбором* — сохранением организмов с полезными для их жизни наследственными отклонениями и гибель менее приспособленных.

Из различных мелких наследственных изменений естественным отбором сохраняются и накапливаются в поколениях лишь те, которые увеличивают выживаемость особей.

Естественный отбор — движущая и направляющая сила эволюции организмов. Так, хищники, охотящиеся на растительноядных животных, прежде всего уничтожают ослабленных особей. В процессе такого отбора из поколения в поколение выживают те животные, которые быстро бегают, более выносливы. Лучше сохраняются и те из них, чья окраска более соответствует фону окружающей среды, делающей их малозаметными, или имеющие какие-либо органы защиты (рога, копыта, пахучие железы). В то же время, растительноядные организмы ведут отбор среди хищников (тот, кто не может поймать добычу, остается голодным).

Если животные или растения какого-либо вида интенсивно размножаются и значительно расширяют занимаемую территорию, отбор может происходить в разных направлениях. С течением времени из одного вида образуются два или более. Так, клест-сосновик и клест-еловик произошли от одного вида птиц благодаря тому, что их предки при расселении оказались в разных условиях. В сосновых лесах выживали особи с более толстым крепким клювом с перекрещивающимися надклювьем и подклювьем, чем в еловых. Расхождение в строении клювов связано с тем, что из сосновых шишек семена доставать труднее, чем из еловых (рис. 389).



Клест-еловик



Клест-сосновик

Рис. 390. Клесты:
еловик и сосновик

Разные виды животных могут образоваться и при одинаковых условиях жизни. На океанических островах, например, где дуют сильные ветры, есть насекомые, которые произошли от одного вида, но одни из них имеют хорошо развитые крылья, а другие — бескрылые.

На основе рассмотрения многочисленных примеров Дарвин доказал, что все видовое многообразие видов в природе и все приспособления организмов к условиям жизни — результат естественного отбора. Кроме того, он утверждал, что приспособления носят относительный характер, то есть не обеспечивают тем или иным организмам полной гарантии выживания в природе. Например, зеленые кузнечики незаметные в зеленой траве, но, оказавшись на темной почве, они становятся добычей для насекомоядных птиц.



❶ Какие факты, накопленные к середине XIX в науках о природе, свидетельствовали об историческом развитии органического мира на Земле? ❷ Какие выводы были сделаны Ч. Дарвином при изучении многообразия пород домашних животных и сортов культурных растений? ❸ Какие свойства организмов названы наследственностью и изменчивостью? ❹ Чем различаются между собой по Дарвину определенная и неопределенная виды наследствен-

ности? ❺ Какова роль отбора, проводимого человеком при совершенствовании пород животных и сортов культурных растений? ❻ Почему в природе высокая способность организмов к размножению не приводит к обилию в поколениях взрослых особей? ❼ Что Дарвин назвал борьбой за существование, и каково ее значение в природе? ❽ Какой процесс назван Дарвином естественным отбором? ❾ Каковы результаты естественного отбора?

ИСКУССТВЕННЫЙ И ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР



Признаки сходства	Различия



63. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОГО МИРА НА ЗЕМЛЕ

Найдите на схеме исторического развития животного мира типы беспозвоночных и основные классы типа хордовых. Определите этапность в развитии животного мира.

Развитие животного мира от одноклеточных к низшим многоклеточным. Первыми животными на Земле были древние одноклеточные, от которых произошли современные саркожгутиковые, инфузории, споровики и другие. Наиболее сложное строение из ныне живущих одноклеточных имеют многоядерные инфузории и колониальные жгутиковые (рис. 391). От древних колониальных жгутиковых с животным типом питания произошли древние многоклеточные животные, тело которых состояло из двух групп клеток: жгутиковых (наружных) и пищеварительных (внутренних).

Образование первых многоклеточных животных было крупным событием в истории развития животного мира. Многоклеточные животные получили большие преимущества перед одноклеточными: у них произошло разделение клеток по выполняемым функциям, усложнение строения тела, увеличение размеров, развитие способности к регенерации поврежденных и утраченных частей тела.

Развитие животных от низших многоклеточных к высшим многоклеточным. От первых многоклеточных произошли двуслойные животные с кишечной полостью и радиальной симметрией — кишечнополостные. Доказательством этого служит развитие многих кишечнополостных со стадией личинки, покрытой жгутиковыми клетками и имеющей рыхло расположенные клетки внутри, которые в последующем становятся пищеварительными.

Дальнейшее развитие животного мира связано с появлением от древних двуслойных животных древних

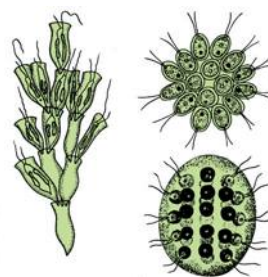
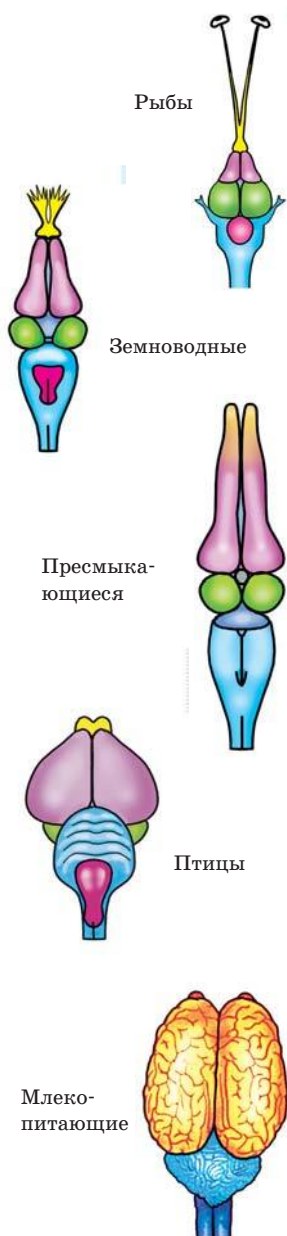


Рис. 391. Колониальные жгутиковые

Рис. 392. Строение головного мозга



первичных червей с телом, образованным из трех зародышевых листков и двусторонней симметрией.

Первые трехслойные животные, вероятно, были похожи на самых примитивных плоских червей — бескишечных планарий. Их тело снаружи было покрыто слоем ресничных клеток, а внутри имело пищеварительные и промежуточные клетки, развившиеся из среднего зародышевого слоя. В процессе исторического развития трехслойные животные приобрели прогрессивные особенности строения: мышечную систему и основную ткань, или паренхиму, из среднего зародышевого листка. Появление мускулатуры обеспечило более быстрое и совершенное передвижение животных, а благодаря паренхиме сформировалась внутренняя среда организма, обеспечивающая более совершенный обмен веществ. К таким более сложным трехслойным животным относятся плоские и круглые черви. У круглых червей образовалась первичная полость тела в результате частичного разрушения паренхимы. Это была первая транспортная система животных.

Следующий этап в историческом развитии животного мира связан с появлением трехслойных животных, имеющих вторичную полость тела, в которой располагаются внутренние органы. Эта полость тела имеет собственную стенку из одного слоя клеток из остатков первичной полости тела. У вторичнополостных животных образовалась кровеносная система. Таким образом, у вторичнополостных животных возникли две транспортные системы: вторичная полость тела и кровеносная система. Последняя стала выполнять в основном функцию переноса кислорода и углекислого газа по организму.

У вторичнополостных животных сформировались более совершенные органы выделения и сложная нервная система.

От примитивных вторичнополостных животных произошли кольчатые черви и моллюски, а от кольчатых червей — членистоногие. Эту группу типов вторичнополостных животных называют первичноротыми, так как у них рот образуется из первичного рта зародыша. От примитивных трехслойных полостных животных



ведет свое начало и группа типов вторичноротых животных, к которым относится и тип Хордовые.

Развитие животных от низших хордовых к высшим хордовым. Хордовые относятся к вторичнополостным животным со вторичным ртом. Это означает, что рот взрослых хордовых возникает не из рта зародыша, а образуется заново вторично и на другом конце тела. Это свидетельствует о том, что вторичноротые образуют самостоятельную группу типов, значительно отличающуюся от первичноротых.

Кроме хордовых, к вторичноротым относятся такие примитивные типы животных, как иглокожие (морские звезды и др.) и полухордовые, нередко червеобразной формы. Родство хордовых с этими животными подтверждает гипотезу их происхождения от червеобразных предков. Хордовые животные приобрели в ходе исторического развития внутренний скелет, нервную трубку, совершенную мускулатуру, более совершенную кровеносную и выделительную системы.

Рис. 393. Органы кровообращения позвоночных животных

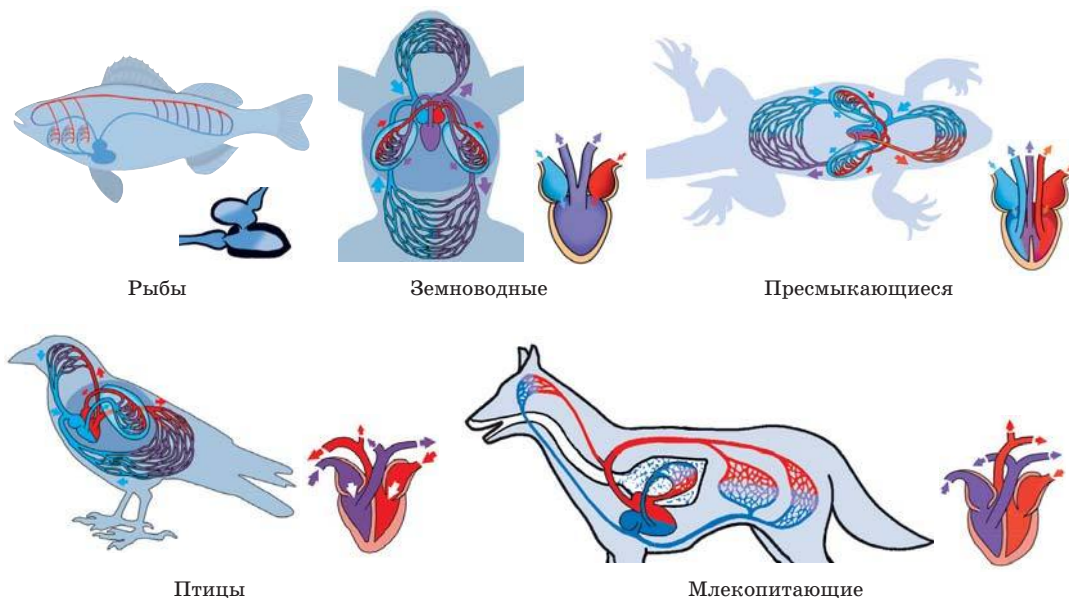
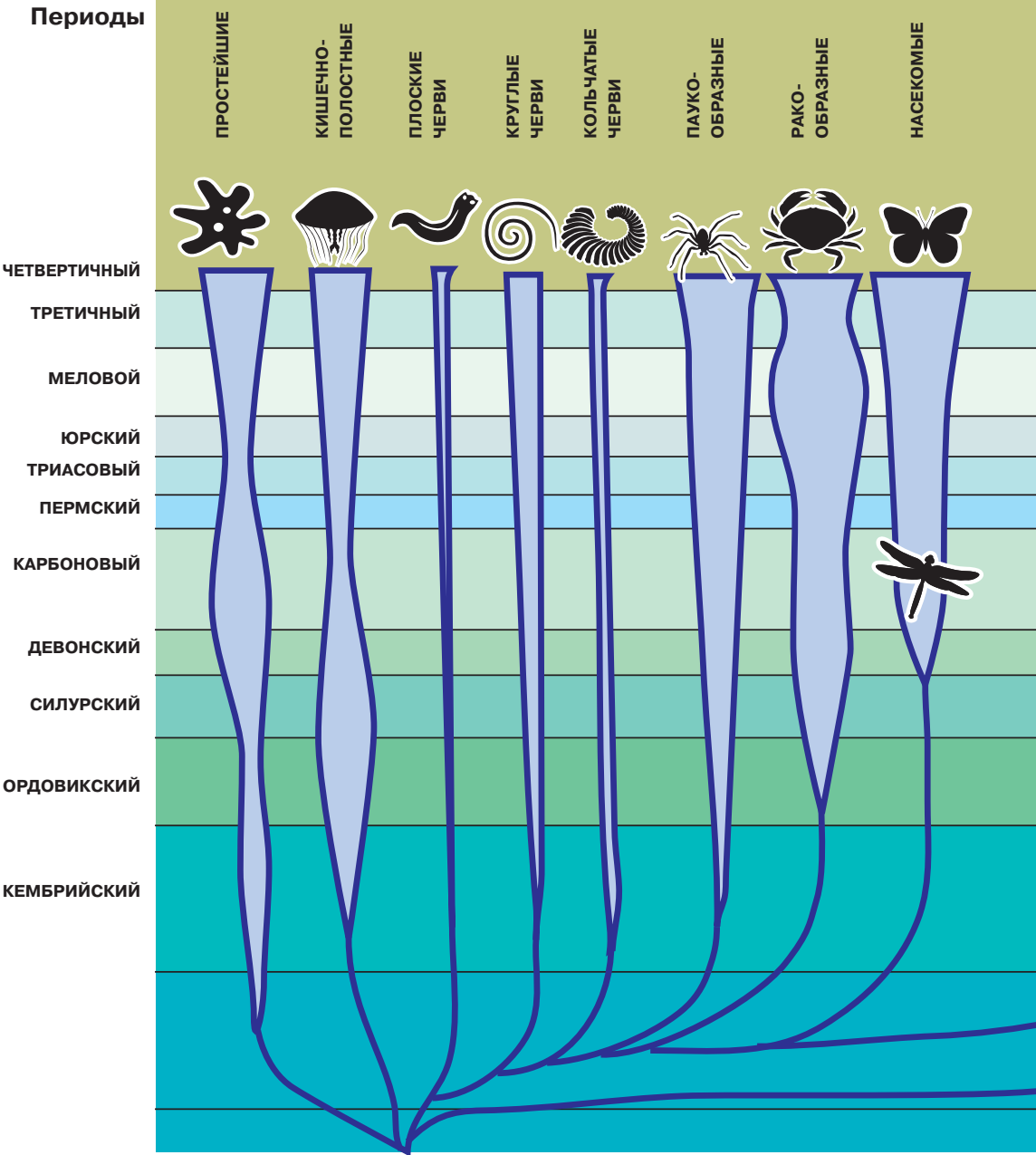
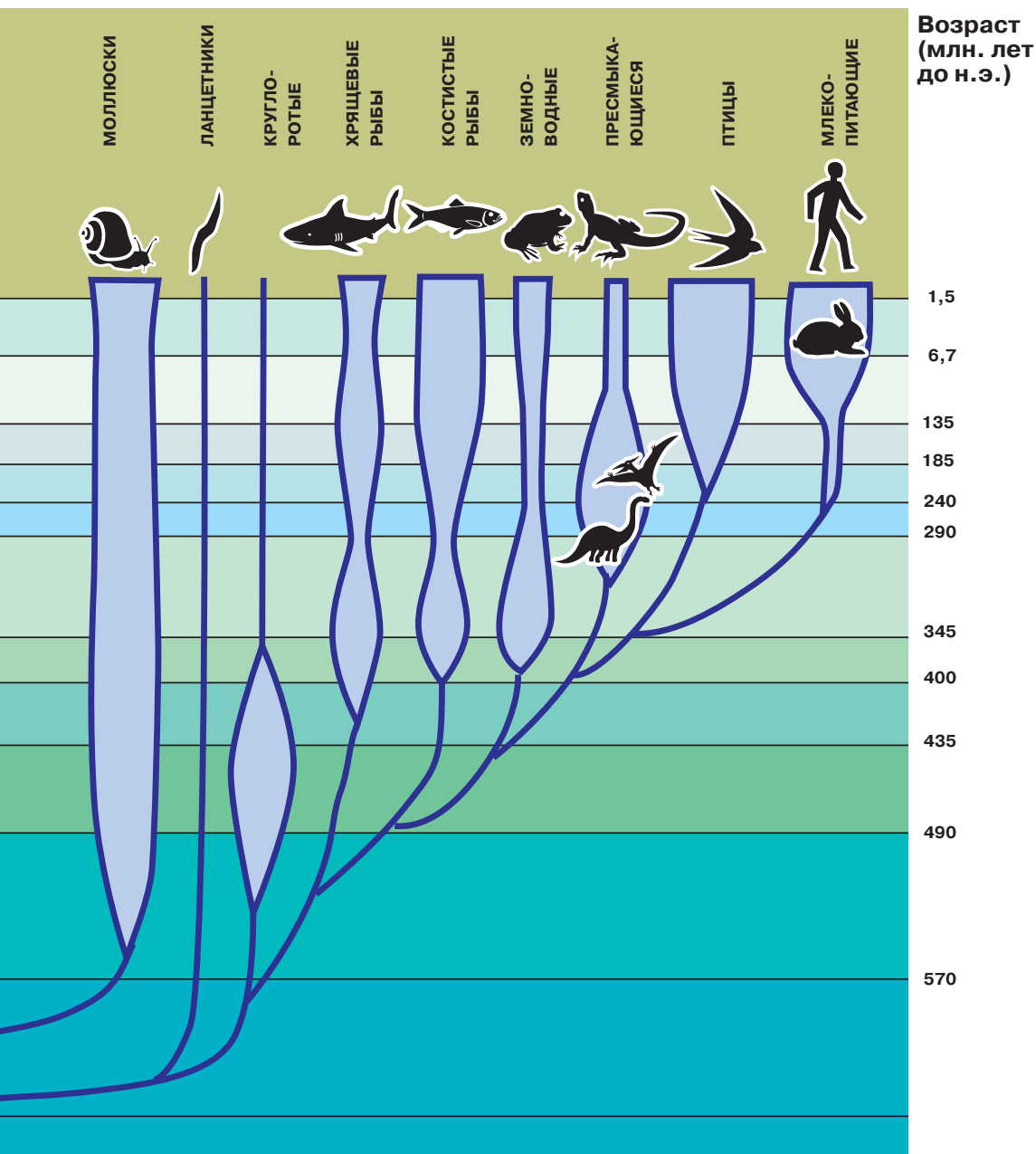


Рис. 394. Систематические группы животных





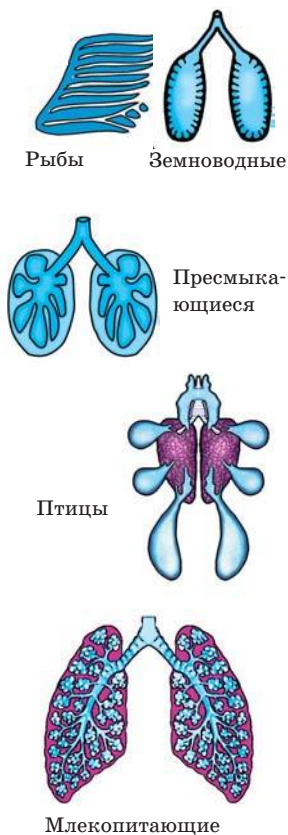


Рис. 395. Органы дыхания позвоночных животных

Самые примитивные древние хордовые, похожие на современных ланцетников, дали начало рыбам. Одна из этих групп хордовых животных — древние рыбы (близкие к кистеперым) — дали начало наземным позвоночным животным — древним земноводным, а они — древним пресмыкающимся. Древние пресмыкающиеся широко расселились на Земле. От них в дальнейшем произошли древние млекопитающие и птицы.

В процессе исторического развития позвоночных животных совершенствовались все их системы органов. Осуществлялся переход от двухкамерного сердца и одного круга кровообращения (у рыб) к трехкамерному (у земноводных и пресмыкающихся) и четырехкамерному (у птиц и млекопитающих) и двум кругам кровообращения. Примитивные крупноячеистые легкие превращались в легкие с большой дыхательной поверхностью. Усложнялись органы движения, нервная система, приспособления к размножению на суше.

Повышение уровня обмена веществ у птиц и млекопитающих привело к теплокровности. Более совершенная терморегуляция и другие приспособления дали возможность птицам и млекопитающим широко распространиться по Земле.

Историческое развитие животного мира привело к появлению наиболее высокоразвитых позвоночных — обезьян; одна из их ветвей дала начало человеку.



1 Какие биологические науки способствовали развитию представлений об историческом развитии животного мира? **2** Как могли появиться на Земле первые многоклеточные животные и какими они были? **3** Какими преимуществами, по сравнению со своими предками, стали обладать первые трехслойные

беспозвоночные животные? **4** Какие изменения в дальнейшем произошли в историческом развитии беспозвоночных животных? **5** От каких животных произошли древние хордовые? **6** Какие изменения в строении хордовых происходили в связи с выходом на сушу и приспособлением к сухопутному образу жизни?

ПРИЛОЖЕНИЕ

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЖИВОТНЫХ

Лабораторная работа №1. Внешнее строение дождевого червя, наблюдения за его реакциями на раздражения.

Оборудование: дождевой червь в чашке Петри с влажной промокательной бумагой, пинцет, кусочек репчатого лука, лист плотной бумаги, кусок оконного стекла, лупа.

1. Достаньте пинцетом дождевого червя из чашки Петри и поместите его на стекло. Установите, длину и толщину его тела; чем отличается поступательная (передняя) часть его тела от задней, а спинная — от брюшной. Найдите утолщение — поясok. Сколько члеников его образуют?

2. Поверните червя брюшной стороной вверх. Найдите с помощью лупы щетинки, которыми он упирается в частицы почвы при передвижении. Пустите червя ползать по бумаге. Слышно ли, как шуршит червь щетинками о бумагу. Смочите стекло водой и пустите червя на него. Посмотрите, как червь передвигается по мокрому стеклу.

3. Выясните, как червь реагирует на прикосновение к нему кончиком пинцета. Поднесите к переднему концу тела червя, не дотрагиваясь до него, кусочек лука. Какие выводы можно сделать из проведенных наблюдений?

4. Зарисуйте дождевого червя в тетради и сделайте надписи к рисунку. Поместите червя в банку с влажной почвой, а затем в естественные условия.

Лабораторная работа №2. Ознакомление с раковинами двустворчатых и брюхоногих пресноводных моллюсков.

Оборудование: раковины беззубки, перловицы, прудовика и катушки, пинцет.

1. Рассмотрите раковины беззубки и перловицы. Найдите передний (широкий, округлый) и задний (узкий) концы раковины. Каковы величина и окраска раковин беззубки и перловицы.

Найдите самую высокую наружную часть раковины (верхушку) и обратите внимание на окружающие ее слои годовых приростов. Установите по ним примерный возраст моллюсков.

2. Соскребите пинцетом в каком-нибудь месте раковины наружный слой. Чем этот фарфоровый слой отличается от наружного? Рассмотрите внутреннюю сторону раковины — перламутровый слой. Чем он отличается от других слоев раковины?

3. Рассмотрите внутреннюю сторону раковин и установите, чем раковина беззубки отличается от раковины перловицы. Зарисуйте в тетради раковины беззубки и перловицы, сделайте надписи.

4. Рассмотрите раковины прудовика и катушки, найдите устье и завиток. Подсчитайте, сколько оборотов в завитке раковины прудовика и катушки. В чем сходство и различия раковин прудовика и катушки, чем их раковины отличаются от раковин беззубки и перловицы?

5. Зарисуйте раковины беззубки и прудовика. Сделайте к ним надписи.

Лабораторная работа №3. Внешнее строение насекомого.

Оборудование: фиксированные майские жуки (или другие крупные насекомые из числа вредителей сельского хозяйства), ручные лупы, препаровальные иглы.

1. Рассмотрите майского жука. Отметьте черты его сходства с представителями ракообразных и паукообразных. Выясните, сколько отделов можно различить на теле жука и вспомните, как они называются.



2. Рассмотрите голову жука. Найдите усики, рассмотрите при помощи лупы, как они выглядят. Найдите глаза, рот и ротовые придатки.

3. Выясните, какие органы расположены на груди жука. Сколько у него пар ног и крыльев? Из скольких члеников состоит нога жука? Установите, чем первая пара крыльев отличается от второй.

4. Сосчитайте, сколько члеников образует брюшко жука. Найдите с помощью лупы по бокам брюшка отверстия — дыхальца, и на конце брюшка анальное отверстие.

5. Зарисуйте майского жука и сделайте надписи к рисунку.

Лабораторная работа №4. Внешнее строение и особенности передвижения рыб.

Оборудование: живая рыба в банке с водой, мотыль или трубочник, лупа, стеклянная палочка.

1. Опишите форму тела наблюдаемой рыбы и объясните, каково ее значение в жизни рыбы. Рассмотрите окраску спины, боков и брюха рыбы. Какое значение она имеет?

Установите, на какие отделы можно разделить тело рыбы. Посмотрите, может ли рыба повернуть голову в правую или левую сторону. Какой вывод можно сделать из наблюдения?

2. Найдите парные и непарные плавники. Сколько их? Где они располагаются? Пользуясь рисунком учебника, установите их названия.

3. Понаблюдайте, как плавает рыба, какой орган тела имеет наибольшее значение в ее передвижении. Посмотрите, какие плавники движутся, когда рыба стоит на месте, когда всплывает к поверхности воды или погружается вглубь.

4. Рассмотрите, как на теле рыбы располагаются чешуи. Все ли они одинаковы? Если нет, то чем различаются. Подумайте, какое значение имеет наблюдаемое вами расположение чешуи в жизни рыбы.

5. Бросьте в банку мотыля или трубочника. Как рыба реагирует на появление корма? Как она хватает его?

Постучите стеклянной палочкой по стенке банки. Как реагирует рыба на этот раздражитель?

6. Выясните, какие органы чувств расположены на голове рыбы. Рассмотрите при помощи лупы чешуи, расположенные по средней линии вдоль боков тела. Найдите отверстия (поры), ведущие в каналы органов боковой линии.

7. Зарисуйте рыбу в тетради и сделайте надписи. Напишите. Какие особенности внешнего строения рыбы связаны с ее приспособленностью к жизни в воде.

Лабораторная работа №5. Строение скелета млекопитающих.

Оборудование: скелет кролика (или морской свинки, крысы), отдельные кости скелета, смонтированные на картонках.

1. Выясните, какие отделы можно выделить в позвоночнике млекопитающего животного, и чем они различаются между собой.

2. Рассмотрите скелет грудной клетки. Какими костями она образована? Какое значение она имеет в организме животного?

3. Из каких отделов состоит скелет головы — череп? С чем связано его такое развитие? В каких костях черепа находятся зубы?

4. Найдите в скелете пояса передних конечностей и собственно конечности лопатку, ключицу, плечевую кость, кости предплечья, кости кисти. В чем сходство и различие скелета передних конечностей млекопитающего и пресмыкающегося?

5. Рассмотрите скелет задних конечностей и их пояс. Найдите тазовую и бедренную кости, кости голени и стопы. В чем сходство и различие задних конечностей млекопитающего и пресмыкающегося?

6. Напишите в тетради, каковы характерные особенности строения скелета млекопитающего и определите, какое значение имеют эти особенности строения.

Биология

Животные

А.И. Никишов
И.Х. Шарова



ISBN 978-5-691-01869-5



9 785691 018695

8
класс

ГУМАНИТАРНЫЙ
ИЗДАТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР
ВЛАДОС