

ИЗДАТЕЛЬСТВО
РАНОК



ИНТЕРНЕТ-
ПОДДЕРЖКА

7

БИОЛОГИЯ

КЛАСС



УДК [591:37.016](075)

ББК 28.6я721

3-30

Рекомендовано Министерством образования и науки Украины
(приказ Министерства образования и науки Украины от 20.07.2015 г. № 777)

Рецензент:

К. Н. Задорожный, кандидат биологических наук, доцент кафедры
городских и региональных экосистем Харьковского национального
университета городского хозяйства

Запорожец Н. В.

3-30 Биология : учебник для 7 класса общеобразоват. учебн. заведений с обучением на русском языке / Н. В. Запорожец, И. И. Черевань, И. А. Воронцова; под ред. К. Н. Задорожного. — Харьков : Изд-во «Ранок», 2015. — 240 с. : ил.

ISBN 978-617-09-2675-3

Данный учебник соответствует действующей программе по биологии для 7-го класса. Он состоит из пяти разделов, разбитых на параграфы. Каждый параграф начинается коротким вступлением с общей информацией, которая позволит подготовить ученика к восприятию нового материала, и заканчивается выводами «Запомните самое важное». В конце параграфа размещен блок вопросов «Проверьте свои знания». Учебник также содержит разработки лабораторных исследований и практических работ, словарь терминов.

На его страницах ученики найдут ссылки на сайт, где размещено видео и презентации к практическим работам, а также задания для самоконтроля знаний.

УДК [591:37.016](075)

ББК 28.6я721

Навчальне видання
ЗАПОРОЖЕЦЬ Надія Вячеславівна
ЧЕРЕВАНЬ Ірина Іванівна
ВОРОНЦОВА Ірина Андріївна

БІОЛОГІЯ
Підручник для 7 класу
загальноосвітніх навчальних закладів
з навчанням російською мовою
(російською мовою)

Редактор А. І. Кривко
Технічний редактор В. В. Труфен

П470041Р. Підписано до друку 27.10.2015
Формат 70×90/16. Папір офсетний.
Гарнітура Шкільна. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 17,5. Обл.-вид. арк. 16,5. Зам.

ТОВ Видавництво «Ранок».
Свідоцтво ДК № 3322 від 26.11.2008.
61071 Харків, вул. Кібальчича, 27, к. 135.
Для листів: 61045 Харків, а/с 3355.
E-mail: office@ranok.com.ua
Тел. (057) 719-48-65,
тел./факс (057) 719-58-67.

Для користування електронними додатками до підручника увійдіть на сайт
<http://interactive.ranok.com.ua/>



Служба технічної підтримки:

тел. (098) 037-54-68
(понеділок–п'ятниця з 9.00 до 18.00)
E-mail: interactive@ranok.com.ua

ISBN 978-617-09-2675-3

© Н. В. Запорожец, И. И. Черевань,
И. А. Воронцова, 2015
© ООО Издательство «Ранок», 2015

www.e-ranok.com.ua

Предисловие

Уважаемые семиклассники!

Перед вами необычная книга! Это учебник по биологии — науке о жизни. А жизнь всегда необычайна и непостижима. Каждое живое существо — это уникальное творение природы, результат длительной эволюции. Знакомясь с животными организмами, о которых будет идти речь в учебнике, вы поймете, что у них много общего с бактериями, растениями, грибами и нами, людьми. А значит, познавая природу, животных, мы познаем самих себя.

Познакомьтесь — Ваш учебник

Прежде всего, откройте содержание учебника. Обратите внимание на то, что весь материал занимает пять разделов, каждый из которых состоит из параграфов. В конце учебника размещены словарь биологических терминов, разработки лабораторных исследований, практических работ и экскурсий, а также приложение.

Каждый раздел начинается с небольшого вступления, а заканчивается выводами, в которых в краткой форме изложено то, что вы изучили. Одна и та же иллюстрация начинает и заканчивает раздел.

Откройте любой параграф. Внимательно ознакомьтесь с ним. Он занимает один или два разворота. Каждый параграф начинается кратким вступлением, а заканчивается выводами и вопросами. Текст параграфа разбит на небольшие части, у которых есть свои заглавия. Кроме основного материала, он содержит иллюстрации и дополнительную информацию, размещенную в рубрике «Узнайте больше». Начинает и заканчивает параграф, как и раздел, одна и та же иллюстрация.

Электронное приложение к учебнику

На страницах учебника вы найдете ссылки на сайт, где размещены видеоролики к некоторым параграфам, презентации к лабораторным исследованиям и практическим работам и тестовые задания для контроля знаний по изученным темам. Тестирование осуществляется в онлайн-режиме. Сразу же после выполнения заданий вы получите

результат, который даст возможность оценить свой уровень усвоения знаний.

Для работы с электронным приложением выполните следующие действия:

1. Зайдите на сайт <http://interactive.ranok.com.ua>
2. Зарегистрируйтесь.
3. Найдите раздел «Електронні додатки до підручників».
4. Выберите название учебника «Биология. 7 класс».
5. В разделе «Материалы к учебнику» выберите необходимую тему и нажмите «Розпочати роботу».
6. Выберите для просмотра видеоролик или презентацию или выполните тестовые задания для проверки знаний.

Условные обозначения



— «Узнайте больше»;



— «Животные Украины»;



— «Животные, занесенные в Красную книгу Украины»;

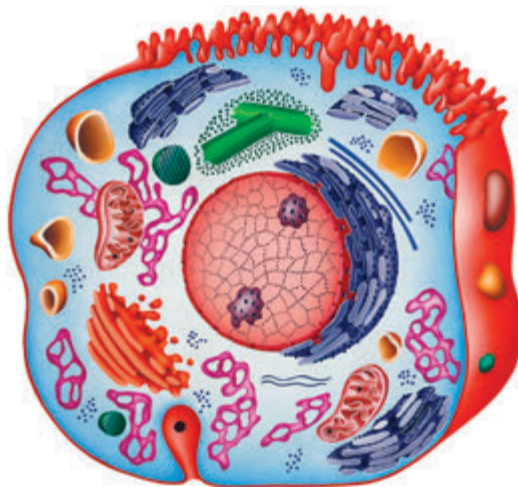


— ссылка на сайт <http://interactive.ranok.com.ua>.

Надеемся, вам будет удобно и легко работать с нашим учебником.

Успехов вам в учебе!

Введение

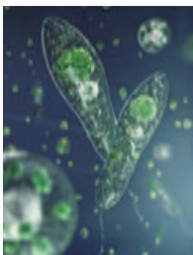


С этого, первого, раздела учебника начнется ваше знакомство с миром животных. Из предыдущего класса вы уже знаете об одноклеточных животногообразных организмах и о древнейших очень простых многоклеточных организмах — губках.

В этом разделе мы подытожим ваши знания об особенностях строения и жизнедеятельности животных, об их отличиях от грибов и растений.

1

Животное — живой организм



На нашей планете насчитывается около 2 млн видов животных — значительно больше, чем растений. Наука, которая их изучает, входит в состав биологии и называется зоологией (от греч. «зоон» — животное, «логос» — наука).

Животные — часть живой природы, сложно организованные природные биологические системы, для которых характерны следующие жизненные функции: обмен веществ, рост, развитие, раздражимость, движение.

Обмен веществ — самое важное свойство живых организмов, включающее в себя питание, дыхание и выделение.

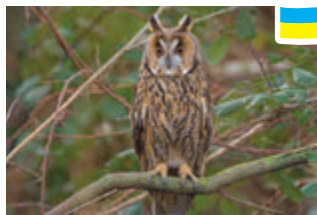
Какое же **питание** характерно для животных? Животные являются гетеротрофными организмами, т. е. питаются готовыми органическими соединениями, которые они получают из других организмов. В зависимости от того, чем питаются животные, их разделяют на плотоядных, растительноядных и всеядных (рис. 1.1).

Большинство животных, обитающих на Земле, дышат, независимо от того, где они живут: на суше, в воде, под землей или в воздухе.

Для дыхания одни из них используют кислород из атмосферного воздуха, а другие — растворенный в воде. Для чего необходимо **дыхание**? Кислород, попадающий в организм, принимает участие в расщеплении органических веществ, вследствие чего выделяется энергия для поддержания жизнедеятельности организма: роста, движения, питания, размножения. Некоторые животные приспособились к жизни в условиях недостатка кислорода (например, паразиты).

В процессе дыхания между организмом и средой происходит обмен газов: поглощение кислорода и выделение углекислого газа.

Выделение — это выведение из организма продуктов его жизнедеятельности, а именно: углекислого газа, излишка воды, токсичных и других веществ, которые могут причинить вред организму. Благодаря этому процессу поддерживается постоянный состав организма, а это — одно из условий его нормальной работы.



Сова



Коза



Еж



Волк



Кролик



Кабан



Щука

Плотоядные



Корова

Растительоядные



Ворона

Всеядные

▲ Рис. 1.1. Животные по типу питания

Размножение — это основное свойство живых организмов, воспроизведение себе подобных. Животные, как и растения, могут размножаться половым и бесполом путем. Бесполое размножение осуществляется без участия половых клеток, а половое — с их помощью.

Рост — это увеличение размеров и массы тела. У большинства животных, в отличие от растений, рост ограничен. Но есть и такие, которые растут в течение всей своей жизни: моллюски, рыбы, слоны.

Развитие — процесс формирования организма, его отдельных частей, органов и систем органов.

Раздражимость — это способность живого организма воспринимать изменения окружающей и внутренней среды и отвечать на них.

ВВЕДЕНИЕ



▲ Рис. 1.2. Способы передвижения животных

Например, похолодание — сигнал для змей прятаться на зимовку, запах растений служит ориентиром для пчел, где искать нектар, неожиданное прикосновение к ежу заставляет его свернуться в клубок. Раздражителями для животных могут быть свет, влажность, температура, механические влияния, солевой состав воды, звуки, химические вещества и множество других факторов.

Движение — одно из основных свойств живых организмов. В отличие от растений, животные в большинстве своем способны к активным движениям, которые они осуществляют с помощью мышц. Способы их передвижения зависят от среды обитания и внутреннего строения организма (рис. 1.2).

Среды обитания животных

Животные существуют в сложном и изменчивом мире, постоянно приспособляются к нему и регулируют свою жизнедеятельность в соответствии с его изменениями. Часть природы, которая окружает живой организм и с которой он непосредственно взаимодействует, называется **средой обитания**.



▲ Рис. 1.3. Афалина ориентируется под водой с помощью ультразвуков



▲ Рис. 1.4. Амфибии освоили две среды обитания — водную и наземно-воздушную



▲ Рис. 1.5. Крот живет в почве, и у него очень маленькие подслеповатые глаза



▲ Рис. 1.6. Паразитические черви живут в телах других организмов

Животные освоили четыре среды обитания: водную, наземно-воздушную, почвенную и тела других организмов (рис. 1.3–1.6). У каждой из них есть свои особенности, к которым организмы приспособились в процессе эволюции.

Запомните самое важное



Животные — сложно устроенные природные биологические системы, для которых характерны следующие жизненные функции: обмен веществ, движение, рост и развитие, размножение, раздражимость. Обмен веществ — самое важное свойство живых организмов, включающее питание, дыхание и выделение. Рост, развитие, размножение — главные свойства живых организмов. Выделяют четыре основные среды обитания животных: водную, наземно-воздушную, почвенную и тела других организмов.

Проверьте свои знания

1. Каковы основные жизненные функции животных?
2. Каково значение обмена веществ? В чем заключаются особенности обмена веществ у животных?
- 3*. Какие преимущества дает животным способность к активному движению?
- 4*. Какие преимущества имеет гетеротрофный способ питания? А каковы, по вашему мнению, его «недостатки»?
- 5*. Покажите на примере приспособленность водяных животных к среде обитания.

2 Клетки и ткани животных



Животные организмы состоят из клеток, которые имеют много общего с клетками растений, однако для них характерны и определенные отличия, связанные с особенностями обмена веществ. В клетках животных нет пластид, клеточной оболочки и вакуоли с клеточным соком.

Клетка – единица строения и жизнедеятельности животного

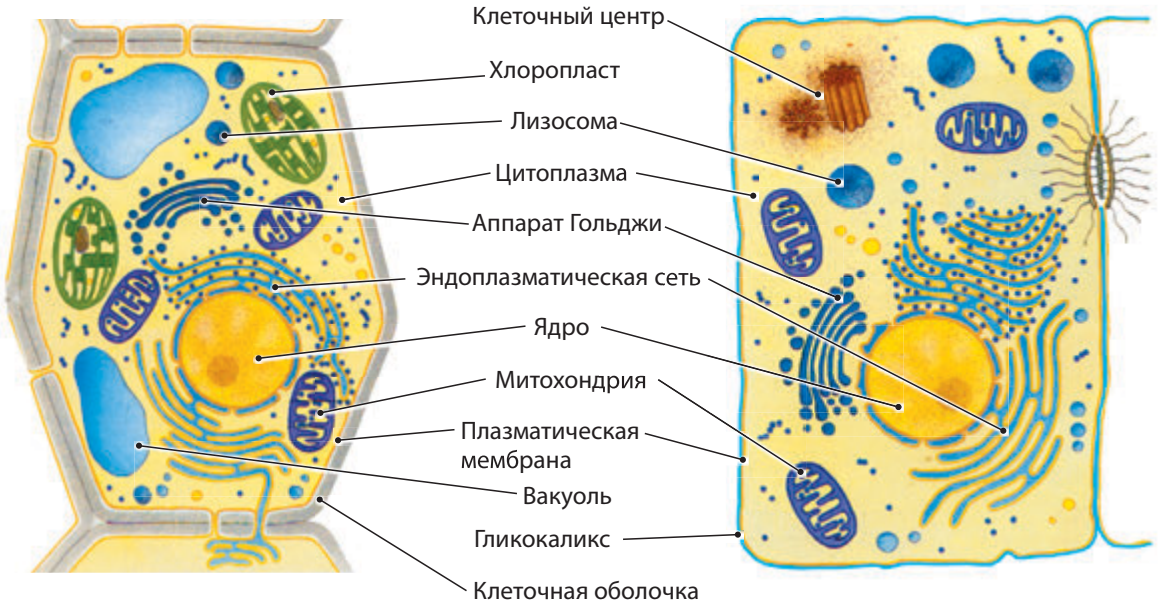
Все животные имеют клеточное строение, т. е. состоят из клеток. Следовательно, клетка является единицей их строения. Клетки действуют согласованно и не способны существовать вне организма. Для клетки характерны все функции живого: питание, дыхание, размножение, раздражимость, движение. Значит, клетка также является единицей жизнедеятельности.

Новые клетки образуются в результате деления исходных материнских клеток. Рост и развитие многоклеточного организма — это результат увеличения количества клеток. Поэтому клетка является единицей роста и развития. Клетка — это биологическая система и в то же время часть другой системы — организма.

Строение животной клетки

Клетки животных можно увидеть только с помощью микроскопа. Форма клеток может быть разной. Клетки, покрывающие внутреннюю часть нашей щеки, плоские и округлые; клетки мышц удлинённые; нервные клетки звездчатой формы с отростками. От чего зависит форма и строение клеток? От функций, которые они выполняют. У разных видов животных клетки имеют очень много схожих черт, что подтверждает общее происхождение всех животных.

Животные клетки, в отличие от растительных, не имеют твердой клеточной оболочки (рис. 2.1). Снаружи они покрыты тонким **гликокаликсом**. Под ним находится **плазматическая мембрана**, которая защищает содержимое клетки, осуществляет транспорт веществ.



▲ Рис. 2.1. Схема строения растительной (слева) и животной (справа) клеток

Внутри клетки находится вязкое зернистое вещество — **цитоплазма**, в которую погружены все **органеллы** (части клетки, имеющие определенное строение и выполняющие определенные функции) и где происходят химические реакции. **Ядро** — это самая главная часть клетки, в которой хранится наследственная информация обо всем организме. Ядро управляет всеми процессами, происходящими в клетке.

Кроме того, в животной клетке есть митохондрии, эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы, рибосомы, клеточный центр. В животных клетках могут содержаться разнообразные включения жиров, белков, углеводов в виде капель и зернышек. Некоторые клетки могут иметь органеллы движения. В животных клетках, в отличие от растительных, нет пластид и вакуолей с клеточным соком.

Митохондрии (от греч. «митос» — нить, «хондрион» — зернышко) — органеллы овальной или удлинённой формы. В них сложные химические вещества расщепляются на более простые. В результате выделяется и запасается энергия, необходимая для всех жизненных процессов. Митохондрии называют «силовыми станциями» клетки.

Эндоплазматическая сеть (от греч. «эндос» — внутренний) — это сеть канальцев и полостей, пронизывающих всю клетку. По ним вещества попадают из одной части клетки в другую.

ВВЕДЕНИЕ

Аппарат Гольджи (назван по имени итальянского ученого, который описал эту органеллу) — комплекс из канальцев, полостей, пузырьков. В эту органеллу поступают вещества из эндоплазматической сети и упаковываются в виде пузырьков. В таком виде они выделяются в цитоплазму и продолжают свой путь к месту назначения.

Лизосомы (от греч. «лизис» — расщепление, «сома» — тело) — это пузырьки, заполненные полужидким содержимым. Это содержимое — химические вещества (ферменты), способные расщеплять органические вещества — белки, жиры, углеводы.

Рибосомы (от греч. «рибос» — поток, струя, «сома» — тело) — очень маленькие органеллы, часто расположенные в клетке группами по несколько штук. В рибосомах синтезируются белки.

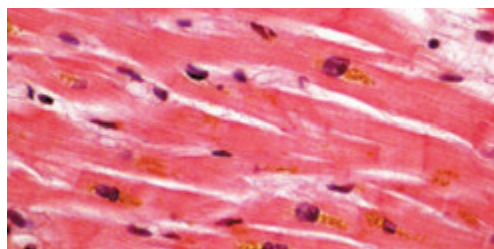
Клеточный центр — это два цилиндрических тельца. В растительных клетках его нет. Он играет важную роль при делении клетки.

Ткани

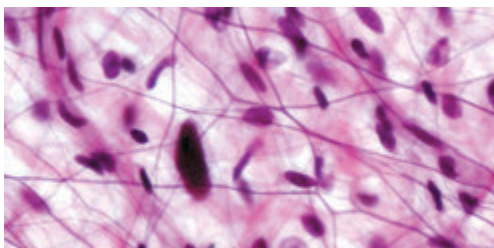
Совокупность клеток и межклеточного вещества, которые имеют общее строение, происхождение и выполняют схожие функции, называют **тканью**. У животных и человека выделяют четыре вида тканей: эпителиальную, мышечную, нервную и ткани внутренней среды. Они отличаются по строению и функциям.



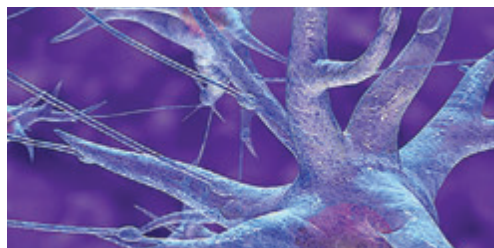
▲ Рис. 2.2. Эпителиальная ткань



▲ Рис. 2.3. Мышечная ткань



▲ Рис. 2.4. Ткань внутренней среды



▲ Рис. 2.5. Нервная ткань

Эпителиальная ткань (рис. 2.2) состоит из плотно расположенных клеток, в ней почти отсутствует межклеточное вещество. Она выполняет функции защиты, выделения и всасывания. Клетки этой ткани покрывают организм снаружи, выстилают изнутри разные полости, образуют железы.

Мышечная ткань (рис. 2.3) состоит из клеток удлинённой формы, способных сокращаться. Благодаря этому мышечная ткань играет важную роль в перемещении всего тела и отдельных органов в пространстве, поддержании формы тела, защите внутренних органов. Мышечная ткань образует мышцы и входит в состав стенок сосудов и многих внутренних органов.

Ткани внутренней среды (рис. 2.4) имеют множество разновидностей. Особенностью их является то, что они содержат очень много межклеточного вещества. Из них состоят кости, хрящи, сухожилия, связки, кровь и др.

Нервная ткань (рис. 2.5) состоит из клеток звездчатой формы. «Лучи» этих клеток переходят в отростки. Они способны воспринимать раздражение и передавать возбуждение в мышцы, кожу, другие органы и ткани. Благодаря нервной ткани в организме осуществляется регуляция всех функций.

Запомните самое важное



Все животные имеют клеточное строение. Клетка является единицей строения, жизнедеятельности, роста и развития организма.

Клетка — сложная биологическая система. Её строение зависит от выполняемых функций. По строению и функциям клеток различают четыре основных вида

тканей: эпителиальную, мышечную, нервную и ткани внутренней среды.

Проверьте свои знания

1. Почему клетка является единицей строения, жизнедеятельности, роста и развития организма?
2. Что такое органеллы? Назовите органеллы клетки.
- 3*. Докажите, что ядро является важнейшей частью клетки.
- 4*. Докажите, что клетка — сложная биологическая система.
- 5*. Как вы считаете, существует ли связь между строением тканей и их функциями? Свой ответ обоснуйте.

3 Органы и системы органов животных



Из клеток многоклеточных организмов животных образованы органы и системы органов, которые действуют слаженно, обеспечивая выполнение всех функций организма. Их строение сформировалось на протяжении длительной эволюции и связано с функциями. У растений тоже есть органы, но систем органов нет.



Скелет

Пищеварительная
и выделительная системы

Дыхательная система

У многоклеточных животных ткани образуют органы. **Органы** — это части организма, которые имеют определенное строение и выполняют определенные функции. Например, органами являются желудок, сердце, почки, легкие. Совокупность органов, совместно обеспечивающих ход важнейших жизненных процессов, называется **системой органов**. У разных животных они состоят из разных органов, но выполняют одинаковые функции. У животных выделяют опорно-двигательную, пищеварительную, дыхательную, кровеносную, выделительную, нервную, эндокринную и половую системы.

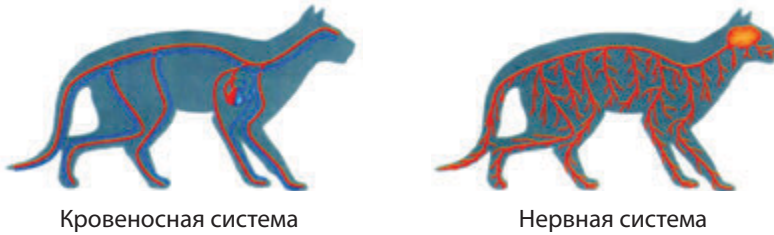
Основные функции **опорно-двигательной системы** — это обеспечение опоры, движения и защиты. Опорно-двигательная система большинства животных состоит из мышц и скелета (рис. 3.1).

Пищеварительная система (рис. 3.1) обеспечивает поступление пищи в организм и ее подготовку к внутриклеточному преобразованию.

Дыхательная система (рис. 3.1) обеспечивает поступление в организм кислорода и выведение углекислого газа. У некоторых животных нет дыхательной системы. Газообмен у них может осуществляться в результате диффузии через покровы тела.

▲ Рис. 3.1. Некоторые системы органов животного

Органы и системы органов животных



▲ Рис. 3.2. Кровеносная и нервная системы животного

К **органам дыхания** относятся жабры (у ракообразных, рыб), трахеи (у насекомых), легкие (у рептилий, птиц, млекопитающих).

Главная задача **кровеносной системы** (рис. 3.2) — это транспорт веществ внутри организма.

Функция **выделительной системы** (рис. 3.1) — выведение из организма ненужных и вредных веществ.

Функция **нервной системы** (рис. 3.2) — это обеспечение слаженной работы всех органов и систем, а также связь организма с внешней средой, которая обычно осуществляется с помощью органов чувств (глаза, уши и др.).

Функции **эндокринной системы** подобны функциям нервной системы — взаимосвязь и слаженная деятельность клеток, органов и их систем. Органами эндокринной системы являются железы внутренней секреции.

Основная функция **половой системы** — обеспечение размножения организмов. Органами половой системы являются половые железы.

Запомните самое важное



У многоклеточных животных ткани образуют органы. Совокупность органов, совместно обеспечивающих ход важнейших жизненных процессов, называется **системой органов**. У животных выделяют такие системы органов: опорно-двигательную, пищеварительную, дыхательную, кровеносную, выделительную, нервную,

эндокринную и половую.

Проверьте свои знания

1. Какие системы органов различают у животных?
2. Какие органы вы знаете?
- 3*. Почему у одних животных более сложные системы органов, а у других — более простые? С чем это связано?
- 4*. Почему рыба не может дышать атмосферным воздухом?

4 Основные отличия животных от растений и грибов



У растений и животных много общего, но вместе с тем они кардинально различаются. Вероятно, основные различия связаны со строением клетки и типами питания. Это предопределяет все остальные особенности данных организмов.

Животные, как и представители растений и грибов, имеют все признаки живых организмов. Им свойственны обмен веществ (питание, дыхание, выделение), рост, развитие, движение, размножение и раздражимость. Они состоят из клеток. В чем же причина такого принципиального сходства? В общем происхождении. Вероятно, в далеком прошлом современные организмы имели общих предков.

За длительное время эволюции между представителями разных царств не только сохранилось сходство, но и накопились отличия. Это можно проследить, рассмотрев таблицу.

Черты отличия и сходства животных, растений, грибов

Признак для сравнения	Животные	Растения	Грибы
1. Строение клетки: а) клеточная оболочка	нет	есть, расположена снаружи от клеточной мембраны	есть, содержит хитин
б) вакуоль	нет	есть	есть
в) хлоропласты	нет	есть	нет
г) запасные питательные вещества	гликоген	крахмал	гликоген
д) клеточный центр	есть	нет	есть

Основные отличия животных от растений и грибов

Окончание таблицы

Признак для сравнения	Животные	Растения	Грибы
2. Тип питания	гетеротрофный	автотрофный	гетеротрофный
3. Наличие систем органов	есть	нет	есть
4. Размножение	Половое и бесполое	Половое и бесполое	Половое и бесполое

Запомните самое важное



Животным свойственны обмен веществ, рост, развитие, движение, размножение, раздражимость, клеточное строение. В этом проявляется сходство животных с другими организмами. У них имеются свои особенности: животные — гетеротрофы, их клетки не имеют твердой оболочки, а органы объединены в системы.

Животные, как правило, способны самостоятельно передвигаться, их рост ограничен или неограничен, а тело компактно.

Проверьте свои знания

1. Какие особенности строения и жизнедеятельности характерны только для животных?
2. Каковы общие черты животных и растений? В чем заключаются причины их сходства?
3. Чем отличаются животные от растений? В чем заключаются причины их отличия?
4. Каковы общие черты животных и грибов? В чем причины их сходства?
5. Чем отличаются животные от грибов? В чем причины отличия?
6. Каково значение растений для человека?
7. Каково значение грибов для человека?
- 8*. Можно ли сказать, что все растения являются автотрофами? Докажите на примерах.
- 9*. Почему животные и грибы не способны питаться автотрофно?

Вывод

Животным свойственны все особенности живых систем: обмен веществ, движение, рост и развитие, размножение, раздражимость, но у животных они проявляются иначе, чем у растений или грибов. Тело животных состоит из клеток, образующих ткани, органы, системы органов. Ткани животных (эпителиальная, мышечная, нервная, ткани внутренней среды) имеют иное строение, чем ткани растений. Системы органов (опорно-двигательная, пищеварительная, дыхательная, кровеносная, выделительная, нервная, эндокринная и половая) обеспечивают животным эффективное приспособление к условиям существования. Животные освоили все среды обитания: водную, наземно-воздушную, почвенную и другие организмы. Животные — важное звено живого мира нашей планеты.



Проверьте свои знания по теме «Введение».



Тема 1

Многообразие животных



В данной теме вы будете изучать основные группы животных, определяющие признаки их строения и биологические особенности. Вы узнаете, каким образом они приспособились к обитанию в определенной среде, как они взаимодействуют между собой и какую роль играют в природе.

Вы также поймете, насколько тесно связаны интересы человека с каждым видом животных. Каждый вид, каждая группа животных играет свою роль в жизни нашей планеты. Если нам кажется, что некоторые животные не имеют в нашей жизни никакого значения, это означает только то, что мы их еще очень плохо знаем.

Во время изучения темы вы будете исследовать жизнь обитателей морей и океанов, почвенных организмов, наземно-воздушных животных и тех, кто выбрал себе местом обитания другие существа.

5 Классификация и значение животных



Выдающийся древнегреческий ученый Аристотель в IV в. до н. э. разделил живые организмы на два больших царства — Растения и Животные. А зачем вообще делить живые организмы на группы? И чем отличается группа животных? Какая от них польза или вред? Попробуем разобраться.

Деление животных на группы. Как это было?

Люди всегда понимали, что существует множество различных животных. Еще во времена первобытного общества их разделяли на группы. Сейчас мы называем такое деление **классификацией**. Первые классификации были очень простыми: этих животных можно есть, а этих — нельзя. А можно разделить животных и по-другому: те, которые охотятся на человека (например, тигры), те, на которых человек сам охотится (например, зайцы), и те, которые не попадают в первые две группы (например, паук-крестовик).

Со временем начали появляться новые классификации. А вместе с этим возникла проблема непонимания между учеными разных стран. Как между собой договариваться, если, например, словом «жаба» в украинском и русском языках обозначают совсем разных животных? Во избежание путаницы, решили все названия давать на латинском языке.

Современная классификация животных

Основой любой классификации в биологии является вид. **Вид** — это группа животных, имеющих общее происхождение, одинаковое строение и занимающих определенное место обитания. Каждое животное относится к определенному виду. Научное название вида состоит из двух слов. Полное название пишется по-латински, а для удобства в каждой стране оно переводится на местный язык (рис. 5.1).



Вид не следует путать с породой. Породы возникают в результате деятельности человека, создающего их для своих целей, и не являются разными видами. Так, разные породы собак относятся к одному виду — Собака домашняя.



Воробей домовый

Собака домашняя

Рак широкопалый

▲ Рис. 5.1. Каждое животное относится к определенному виду



Большой пестрый дятел

Дятел белоспинный

Дятел средний

▲ Рис. 5.2. Представители видов рода Дятел

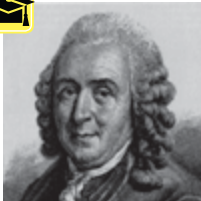
Похожие виды, происходящие от одного предка, ученые объединяют в группы. Эти группы называются **родами**. Обратите внимание, что первое слово в видовом названии является названием рода. Например, вид Жаба зеленая относится к роду Жаба, а Собака домашняя — к роду Собака. В наших лесах мы можем встретить, например, нескольких представителей рода Дятел (рис. 5.2).



Все мы относимся к виду Человек разумный рода Человек. Название вида — Человек разумный — по-латински пишется *Homo sapiens* L. Буква L означает первую букву фамилии ученого Карла Линнея, который этот вид описал. Это единственный ученый, фамилия которого сокращается подобным образом. Другие авторы названий видов указываются полностью. И это дань уважения ученому, создавшему принципы современной систематики.

Похожие роды ученые объединяют в **семейства**. Так, род Собака, род Песец и род Лисица входят в состав семейства Собаچьи.

Семейства животных, в свою очередь, объединяются в большие группы — **отряды**. Так, семейства Собаچьи, Медвежьи и Кошачьи относятся к отряду Хищники. А отряды объединяются в **классы**. Например, в состав класса Млекопитающие входят отряды Хищники, Приматы, Парнокопытные и др.



Карл фон Линней (1707–1778) — выдающийся шведский биолог. Большое внимание ученый уделял систематике живых организмов. Он является автором современной классификации растений и животных, в которой каждому виду соответствует латинское название из двух слов. Линней описал множество видов растений и животных.

В свою очередь, классы объединяют в **типы**. Тип Хордовые, например, состоит из классов Млекопитающие, Пресмыкающиеся, Птицы и др. А к типу Членистоногие относятся такие классы, как Насекомые и Ракообразные. И, наконец, типы объединяются в **царство Животные**, то самое, которое выделял еще Аристотель.



Если ученые открывают какой-либо новый вид, то они сперва классифицируют его, т. е. определяют, к какой группе животных он относится. Это, во-первых, дает ученым возможность понять, о каком виде идет речь в том или ином исследовании, а во-вторых, это позволяет определиться с тем, что можно извлечь из этого открытия. Если мы знаем, что новый вид жука относится к семейству Жужелицы, которые в большинстве своем являются хищниками, то можем попробовать использовать его для борьбы с определенными вредителями сельского хозяйства.

Как можно отнести животное к определенной группе?

Для этого ученые подробно изучают его. Они учитывают особенности внешнего и внутреннего строения, область распространения и особенности жизнедеятельности. Применяют и более сложные современные методы исследований. Не всегда внешнее сходство является показателем близких родственных связей. Так, киты, которые живут в воде, по форме тела напоминают рыб, но их ближайшими родственниками являются все-таки млекопитающие. Так как киты дышат с помощью легких и вскармливают своих детенышей молоком, их относят к классу Млекопитающие.

Значение животных для человека

Положительное

- Источник пищи (домашние и дикие животные).

Классификация и значение животных

- Источник сырья для промышленности — шерсти, кожи, шелка.
- Транспорт (лошади, верблюды, ослы).
- Опылители растений (пчелы, шмели и др.).
- Распространители плодов и семян (млекопитающие, птицы и др.).
- Источник лекарственного сырья — прополиса, воска, пантов, змеиного яда и т. п.
- Источник положительных эмоций (домашние и дикие животные).
- Разрушители мертвой органики (насекомые, черви и др.).
- Очистители воды (устрицы, перловицы и др.).

Отрицательное

- Нападения на людей (хищные звери, некоторые крупные травоядные).
- Возбудители заболеваний (паразитические черви и членистоногие).
- Переносчики возбудителей заболеваний (комары, мухи и др.).
- Ядовитые животные (пауки, насекомые, змеи, рыбы и др.).
- Вредители сельского хозяйства (колорадский жук, медведка).
- Разрушители сооружений и материалов (термиты, моллюски).

Запомните самое важное



Современная система животного мира основывается на выявлении родства между животными. Каждое животное относится к определенному виду. Близкие виды объединяются в роды, семейства, отряды, классы и типы. Животные играют важную роль в природе и в жизни человека.

Проверьте свои знания

1. Что является основной единицей систематики?
2. Что такое вид?
3. Зачем ученые разделяют животных на определенные группы?
4. Приведите свои примеры положительного значения животных для человека.
5. Приведите свои примеры отрицательного значения животных для человека.
6. Пользуясь материалами параграфа, дайте классификацию кота лесного.
- 7*. Вспомните особенности систематики растений и сравните ее с систематикой животных. Найдите общие и отличительные черты.

6 Кишечнополостные



У кишечнополостных очень простое строение. Они одни из простейших многоклеточных животных. И одни из самых древних, т. к. существуют уже более полумиллиарда лет. И все это не мешает им играть значительную роль не только в жизни человека и природе, но и в геологических процессах.

Распространение и образ жизни

Большинство кишечнополостных обитают в морях и океанах, но есть и пресноводные виды. В водоемах они либо прикрепляются ко дну или каким-то предметам, либо плавают в толще воды. Встречаются как у поверхности, так и на больших глубинах.

Полипы и медузы

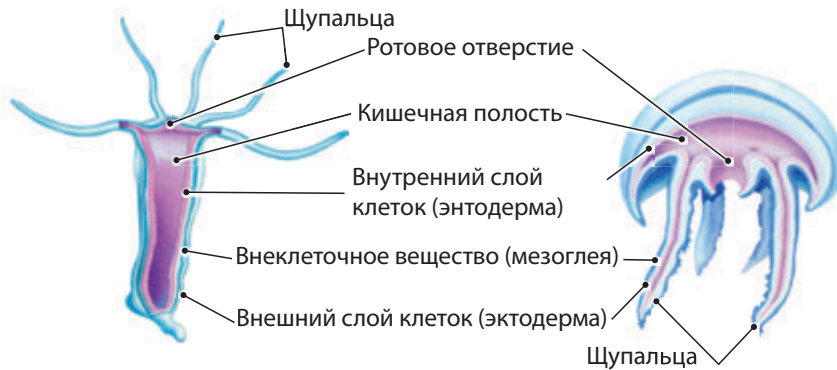
Кишечнополостных можно разделить на полипов и медуз. Полипы преимущественно ведут малоподвижный образ жизни: они прикрепляются к почве или предметам своей подошвой. Их ротовое отверстие, окруженное щупальцами, расположено сверху. Полипы часто образуют колонии, чтобы сообща охотиться и защищаться от врагов.

Медузы ведут более подвижный образ жизни. Их тело по форме напоминает колокол, а ротовое отверстие и щупальца располагаются снизу. Плавают медузы по принципу реактивного движения: они выталкивают воду изнутри своего «колокола» и движутся в противоположную от направления струи воды сторону.

Особенности строения

Размеры тела. Размеры кишечнополостных очень разные. Самые мелкие из них достигают в длину всего лишь нескольких миллиметров. Бурая гидра обычно бывает меньше 1 см, а у самой большой в мире медузы цианеи зонтик диаметром 2 м и щупальца длиной до 20 м.

Строение тела. Тело кишечнополостных напоминает мешок с ротовым отверстием, внутри которого расположена кишечная полость, — отсюда и их название. Стенки мешка тонкие. Они состоят всего



▲ Рис. 6.1. Строение полипа и медузы

С выброшенной нитью



В состоянии покоя

▲ Рис. 6.2. Стрекательная клетка

лишь из двух слоев клеток, между которыми находится студенистое веклеточное вещество (мезоглея). Его слой может быть тонким (у полипов) или толстым (у медуз) (рис. 6.1).

Стрекательные клетки. Характерным признаком кишечнополостных являются стрекательные клетки. С их помощью эти животные охотятся на добычу и защищаются от врагов. На внешней стороне клетки находится чувствительный волосок. Внутри — спирально закрученная нить с заостренным концом. При раздражении чувствительного волоска спираль резко выпрямляется, острое вонзается в жертву, а по нити впрыскивается капелька яда (рис. 6.2).

Размножение и развитие

Размножаются кишечнополостные двумя способами — половым и бесполом. При **половом размножении** одна особь образует специальные мужские половые клетки, а вторая — женские. Клетки отделяются от животного и плавают в воде. Встретившись, мужская и женская клетки сливаются между собой и образуют одну клетку, из которой вырастает новое животное.

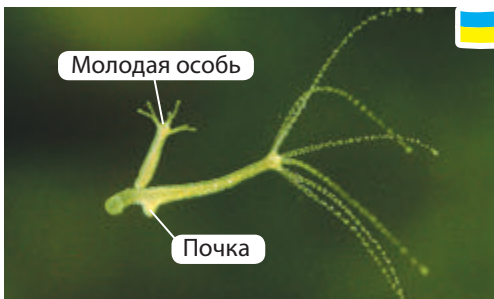
При **бесполом размножении** никакие специальные клетки не образуются. На теле животного формируется выпуклость, на которой вырастают щупальца и образуется ротовое отверстие. Затем новое животное отделяется от материнской особи. Такой способ размножения называют почкованием, а выпуклость — почкой (рис. 6.3, с. 26).

Многообразие

Существует свыше 10 000 видов этих животных, среди которых выделяются гидроиды, медузы, актинии и кораллы. Типичный представитель полипов — стебельчатая, или бурая, гидра. Представителями медуз являются хорошо известные медузы Черного и Азовского морей — аурелия и корнерот (рис. 6.4).

Актинии. Актинии — одиночные коралловые полипы без твердого скелета (рис. 6.5). Их многочисленные щупальца усеяны стрекательными клетками, чем и пользуются другие организмы. Раки-отшельники пересаживают актиний на свои домики-раковины для защиты. Актинии тоже получают пользу от других организмов: питаются остатками пищи раков. Такое полезное сосуществование называют мутуализмом.

Кораллы с твердым скелетом. Кораллы с твердым скелетом ведут исключительно прикрепленный образ жизни, их даже когда-то считали растениями. После почкования дочерняя особь не «разлучается» с материнской — так образуется колония (рис. 6.6).



▲ Рис. 6.3. Бесполое размножение гидры



▲ Рис. 6.4. Медуза корнерот — обительница Азовского и Черного морей



▲ Рис. 6.5. Рак-отшельник с актинией на раковине



▲ Рис. 6.6. Колония кораллов, образующих коралловый риф



Рекордное сооружение

Самое большое сооружение, созданное живыми организмами,— это Большой Барьерный риф у восточного побережья Австралии. Он достигает 2 тыс. км в длину и 70 км в ширину. Это целый мир, созданный кораллами, яркий и пестрый, населенный разнообразными океаническими рыбами, моллюсками, червями.

Значение для человека

Положительное

- Принимают участие в формировании островов, на которых живут люди (кораллы).
- Служат источником материалов для строительства (кораллы).
- Используются для изготовления ювелирных изделий (красные кораллы).

Отрицательное

- Образуют рифы, которые осложняют движение кораблей и могут привести к аварии (кораллы).
- Могут приводить к гибели людей при поражении их ядом стрекательных клеток (морская оса, физалис и др.).
- В случае чрезмерного размножения мешают туристам на морских курортах (корнерот, аурелия и др.).

Запомните самое важное



Кишечнополостные — многоклеточные водяные организмы. Тело двухслойное, состоит из экто- и энтодермы. Имеют ротовое отверстие, кишечную полость и щупальца. Есть стрекательные клетки. Размножаются половым и бесполом способом (почкование). Они играют важную роль в геологических процессах.

Проверьте свои знания

1. По каким признакам животное можно отнести к кишечнополостным?
2. Где живут представители кишечнополостных?
3. Как питаются представители кишечнополостных?
4. Почему кишечнополостные могут быть опасны для человека?
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в природе играют эти животные.

7 Кольчатые черви (кольчецы)



Обычно мы не обращаем на них внимания, хотя именно от этих животных зависит плодородие почвы и количество рыбы в морях и реках. И именно они занимаются «уборкой» наших лесов от опавших листьев. Большие или маленькие, но такие важные как для природы, так и для человека — черви и пиявки!

Распространение и образ жизни

Среда обитания

Кольчецы встречаются в различных средах. Их можно найти на поверхности почвы и под землей. Они живут в пресных и соленых водоемах. В океанах одни из этих животных плавают в толще воды, а другие ведут почти неподвижный образ жизни на дне. При этом они строят специальные трубочки, в которых прячутся от врагов.

Что едят и кто их ест?

Среди них встречаются хищники. Есть и такие, которые питаются останками мертвых организмов. Достаточно много видов являются фильтраторами, вылавливающими органические частицы, прогоняя воду сквозь специальные цедильные структуры. Известны и паразитические кольчецы, такие как медицинская пиявка.

Сами кольчецы служат кормом для многих животных. Их едят рыбы, лягушки, птицы, звери, насекомые, раки.

Особенности строения

Размеры тела

Размеры тела кольчецов различны. Есть крохотные виды, длиной менее 1 мм. А самые крупные представители в длину достигают более 3 м. Такими большими бывают некоторые морские виды и австралийский земляной червь, который живет под землей (рис. 7.1).

Кольчатое строение

Название «кольчецы» связано с тем, что тело этих животных разделено на сегменты (рис. 7.2). Выглядит так, что оно состоит из

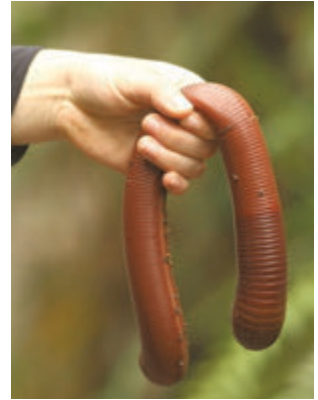
Кольчатые черви (кольцецы)

отдельных колец, соединенных между собой. Для многих видов характерным признаком является наличие пояса — нескольких утолщенных сегментов в передней части тела.

Выросты тела

Характерным признаком этих животных является наличие на теле хитиновых щетинок. У некоторых кольцецов таких щетинок много и они собраны в пучки, например у пескожила и нереиса. У других их меньше, и в пучки они не собираются, например, как у трубочника.

У многих видов кольцецов, например нереиса, имеются боковые выросты на сегментах тела — параподии (рис. 7.2), которые они используют для движения. А у представителей пиявок есть присоски.



▲ Рис. 7.1. Австралийский земляной червь

Размножение и развитие

Эти животные могут размножаться как бесполым, так и половым способами. При бесполом размножении тело животного делится на несколько фрагментов, каждый из которых образует новую особь (рис. 7.3, с. 30).

При половом размножении кольцецы откладывают оплодотворенные яйца (рис. 7.4, с. 30). Из яиц выводятся или маленькие черви, похожие на взрослых, или личинки (у морских видов). Личинки некоторое время плавают, а потом оседают на дно и превращаются



▲ Рис. 7.2. Особенности строения кольчатых червей на примере дождевого червя, пиявки и нереиса



▲ Рис. 7.3. Размножение кольцеца путем фрагментации



▲ Рис. 7.4. Кокон с яйцами дождевого червя



▲ Рис. 7.5. Морская мышь, или афродита,— многощетинковый червь, ведущий ползающий образ жизни



▲ Рис. 7.6. Рыбья пиявка — паразитическое животное

во взрослых червей. Среди кольцецов много гермафродитов — организмов, которые образуют и мужские, и женские половые клетки.

Многообразие

Насчитывают свыше 12 000 видов кольчатых червей. Традиционно выделяют такие их группы, как многощетинковые черви, малощетинковые черви и пиявки.

Многощетинковые — это самая многочисленная группа кольцецов. Большинство многощетинковых — морские обитатели. Существуют свободно плавающие, ползающие и сидячие виды (рис. 7.5).

Среди **малощетинковых** есть морские, пресноводные и почвенные животные. Они питаются органическими останками, другими животными, есть и паразитические виды. Типичным представителем является дождевой червь.

Кольчатые черви (кольчецы)

Сегментированное червеобразное тело **пиявок** сплюснуто. Щетинок нет. На переднем и заднем концах тела расположены присоски. Эти кольчецы могут плавать и передвигаться по суше с помощью присосок. В мире существует свыше 400 видов пиявок, которые преимущественно являются паразитами или хищниками (рис. 7.6). Медицинских пиявок издавна и успешно используют в медицине.

Значение для человека

Положительное

- Повышают плодородие почв (дождевые черви).
- Перерабатывают опавшую листву (дождевые черви).
- Являются кормом для многих промысловых рыб (нереис, пескожил и др.).
- Очищают загрязненную воду (трубочник и др.).
- Употребляются в пищу (палоло и др.).
- Используются в медицине (пиявки).

Отрицательное

- Некоторые виды являются паразитами и могут поражать человека и домашних животных (пиявки).

Запомните самое важное



Характерный признак кольчецов — кольчатое тело. Кольчатых червей разделяют на малощетинковых, многощетинковых червей и пиявок. Эти животные имеют большое значение: они являются частью природы, важными звеньями пищевых цепей. Дождевые черви — хорошие почвообразователи. Среди водяных червей есть фильтраторы воды. Существуют паразитические виды, которые причиняют вред человеку и животным, а также виды, используемые в медицине.

Проверьте свои знания

1. По каким признакам животное можно отнести к кольчецам?
2. Где живут представители кольчатых червей?
3. Какое значение для человека имеют пиявки?
4. Как питаются представители разных групп кольчецов?
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительных источников, объясните, какую роль в природе играют кольчецы.

8 Членистоногие животные. Ракообразные



Членистоногие — господствующая группа животных на Земле. Она насчитывает более 1,5 млн видов животных. Их тело покрыто панцирем, а ноги состоят из отдельных члеников, поэтому их и называют членистоногими. Наиболее известными представителями членистоногих являются ракообразные, паукообразные и насекомые.

Распространение и образ жизни членистоногих

Среда обитания

Представителей членистоногих можно увидеть повсюду. Они живут на земле и под землей, в воде, в воздухе и на других живых организмах (рис. 8.1). Среди них встречаются малоподвижные, ползающие, плавающие и летающие виды. Ракообразные являются представителями членистоногих, живущих преимущественно в воде. Хотя среди них встречаются и некоторые наземные виды.

Что едят и кто их ест?

У членистоногих (и ракообразных в частности) можно наблюдать все возможные варианты питания животных. Они могут быть хищниками или растительноядными, фильтраторами или паразитами, поедать мертвые организмы. Их самих ест огромное количество живых организмов: кишечнорастворимые, черви, моллюски, рыбы, лягушки, ящерицы, птицы, звери и, конечно же, другие членистоногие.



Бабочка
(воздушная среда)



Паук
(наземная среда)



Лангуст
(водная среда)

▲ Рис. 8.1. Представители членистоногих и их среды обитания

Особенности строения ракообразных

Размеры тела

Среди ракообразных можно найти самых маленьких и самых больших представителей членистоногих. Самым маленьким является паразитический рачок, длина тела которого — 0,1 мм. А самым большим — японский краб-паук: само его тело достигает в длину около 45 см, а вот размах ног — до 4 м. Вес этого краба может достигать до 20 кг (рис. 8.2).

Отделы тела

Тело состоит из отдельных сегментов. У большинства ракообразных оно разделено на три отдела — голову, грудь и брюшко. У некоторых из них два первых отдела тела сливаются, образуя головогрудь (рис. 8.3). Снаружи тело ракообразных покрыто хитиновым панцирем. На голове хорошо видно два сложных глаза, состоящих из множества маленьких глазков.

Ноги и их видоизменения

На сегментах тела ракообразных расположены ноги. Большие, хорошо развитые ноги, с помощью которых животное передвигается, называют ходильными (рис. 8.3). Но на многих сегментах функция ног иная. Ноги, расположенные на голове, видоизменились и стали челюстями. К ножкам на брюшке могут прикрепляться икринки. Таким образом, они принимают участие в процессе размножения.

Кроме того, на голове ракообразных имеются две пары усиков. Животные используют их как органы чувств.



▲ Рис. 8.2. Самый крупный представитель ракообразных — японский краб-паук



▲ Рис. 8.3. Внешнее строение рака

Многообразие ракообразных

Известно более 30 тыс. ракообразных, среди которых встречаются важные промысловые виды: креветки, омары, лангусты, крабы. Их мясо — вкусный и ценный продукт, в котором содержатся минеральные соли и витамины, необходимые людям.

Мокрицы

Мокрицы — единственная группа ракообразных, которые живут и размножаются на суше (рис. 8.4). Удивительно, но эти животные распространены именно в пустынях и полупустынях Африки, Передней и Средней Азии. Живут они в тех местах, где почвенные воды залегают неглубоко. Мокрицы являются хорошими почвообразователями, как и дождевые черви, которых там нет.

Ракообразные-фильтраторы

Морские желуди (балянусы) и морские уточки ведут сидячий образ жизни — селятся на камнях и днищах кораблей (рис. 8.5). Питаются они, отфильтровывая органические частицы из воды. Их видоизмененные ножки напоминают ветвистые усы, которыми они подгоняют воду ко рту.

Криль

Крохотные рачки эвфаузиды, длина тела которых — 3–5 мм, живут огромными скоплениями, которые называют крилем (рис. 8.6). Именно криль является основной пищей сельди, морского окуня, трески и усатых китов.



Удивительным ракообразным является небольшой щитень. За 200 млн лет эволюции он практически не изменился. Наверное, потому, что из 365 дней в году он активен только две недели, а остальное время существует в виде яиц, которые могут сохранять жизнеспособность до 15 лет.



▲ Рис. 8.4. Мокрица — представитель наземных ракообразных



▲ Рис. 8.5. Морские уточки прикрепляются к опоре специальной ножкой



▲ Рис. 8.6. Криль — представитель промысловых ракообразных

Значение ракообразных для человека

Положительное

- Употребляются в пищу (крабы, раки, лангусты, креветки и др.).
- Регулируют численность водяных беспозвоночных (крабы, раки).
- Источник питания для многих промысловых рыб (раки, крабы, личинки крупных видов и мелкие ракообразные).
- Используются в качестве индикаторов состояния среды (дафнии).
- Очищают воду (морские желуди, морские уточки).
- Являются хорошими почвообразователями (мокрицы).

Отрицательное

- Некоторые препятствуют движению кораблей, когда селятся на их корпусах (морские желуди).
- Могут скопляться на гидротехнических сооружениях и нарушать их работу (морские желуди и морские уточки).
- Могут наносить травмы рыбакам или подводным пловцам (омары, крабы и др.).
- Паразитические виды могут вредить промысловым видам рыб и ракообразных (карпоеды, саккулина).
- Могут быть переносчиками заболеваний человека (циклопы).

Запомните самое важное



Членистоногие — это животные с членистым телом (голова, грудь, брюшко), покрытым хитиновым панцирем. Живут они во всех средах — в воде, на земле и под землей. Многие представители способны летать. Наиболее известными представителями членистоногих являются ракообразные, паукообразные и насекомые.

Ракообразные — преимущественно водяные организмы.

Проверьте свои знания

1. По каким признакам животное можно отнести к группе членистоногих?
2. Где живут представители членистоногих?
3. Как размножаются ракообразные?
4. Как питаются представители ракообразных?
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в природе играют ракообразные.
- 6*. Почему раки краснеют, когда их варят?

9 Паукообразные



Эти животные были героями древнегреческих мифов, хотя существовали за миллионы лет до появления Древней Греции. Они нередко вызывают у нас страх, хотя опасны из них далеко не все. Мы часто просто сметаем их паутину и даже не задумываемся об уникальности этих удивительных животных — паукообразных.

Распространение и образ жизни

Среда обитания

Паукообразные — это представители членистоногих, к которым относятся пауки, клещи, скорпионы, сенокосцы. Это преимущественно наземные обитатели. Хотя среди пауков и клещей встречаются пресноводные виды, а одна из групп клещей живет в море.

Многие пауки — хищники, которые охотятся с помощью ловильной сетки — паутины. На их брюшках расположены паутинные бородавки, а в них — железы, вырабатывающие жидкость, которая застывает на воздухе, образуя паутину.

Что едят и кто их ест?

Пауки — в большинстве своем засадные хищники. Те из них, кто плетет сети, ждут, пока добыча попадет в них. Добычей может быть любое животное небольшого размера. Это преимущественно насекомые. Попадая в паутину, жертва в попытках вырваться раскачивает ее. Паук подбегает к жертве и впрыскивает яд, который сначала парализует ее, а потом разлагает ее тело изнутри. Спустя некоторое время паук высасывает полупереваренную смесь.

Среди паукообразных встречаются и растительноядные виды. Это преимущественно клещи. Среди них также много паразитов. Так, растительноядные паутинные клещи могут стать опасными вредителями сельскохозяйственных культур. Кроме того, они могут быть переносчиками болезней растений.

Охотятся на пауков насекомые, лягушки, ящерицы, птицы и мелкие звери.

Особенности строения паукообразных

Размеры тела

Самым крупным пауком является паук-птицеед, который живет в лесах Южной Америки (рис. 9.1). Некоторые экземпляры достигают в длину более 20 см. А самый маленький в мире паук *Patu marplei*. В Западном Самоа был найден экземпляр длиной чуть более 4 мм.

Отделы тела

Тело паука состоит из головогруды и брюшка (рис. 9.2). На головогруды расположены четыре пары простых глаз, **хелицеры** (видоизмененные конечности с ядовитыми железами), **педипальпы** (видоизмененные конечности без ядовитых желез) и четыре пары ходильных ног с коготками. Усиков у паукообразных нет. На брюшке нет конечностей, на нем расположены дыхальца, половое и анальное отверстия. Тело и конечности паукообразных покрыты волосками.



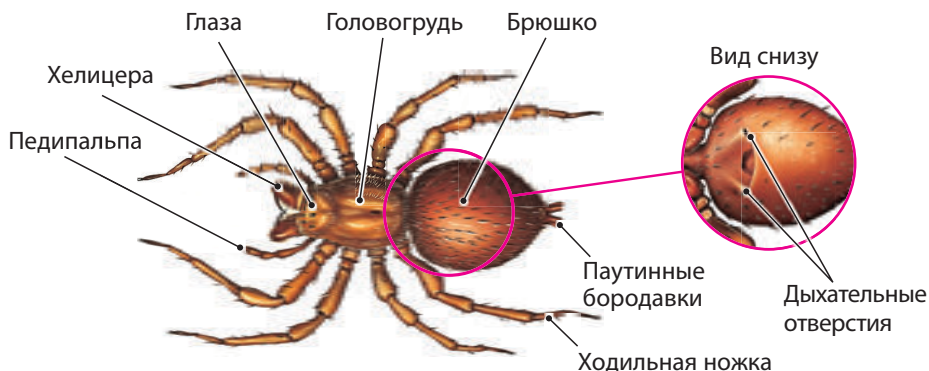
▲ Рис. 9.1. Паук-птицеед — самый крупный паук в мире

Многообразие

На сегодня известно более 100 тыс. видов паукообразных.

Каракурт

В степной зоне и на юге Украины живет каракурт (рис. 9.3, с. 38). Яд его самки в 15 раз сильнее яда гремучей змеи. Укусы вызывают сильную боль во всем теле и потерю сознания, а 3 % укушенных людей умирают. Если своевременно ввести потерпевшему противокаракуртовую сыворотку, то через три-четыре дня человек выздоравливает.



▲ Рис. 9.2. Внешнее строение паука



▲ Рис. 9.3. Каракурт — смертельно опасный ядовитый паук



▲ Рис. 9.4. Тарантул — ядовитый паук



▲ Рис. 9.5. Водяной паук живет в воде



▲ Рис. 9.6. Иксодовый клещ — кровосос, переносчик энцефалита



▲ Рис. 9.7. Скорпион крымский ведет ночной образ жизни

Тарантул

Тарантул — ядовитый паук, обитающий в южных районах Украины (рис. 9.4). Его укус вызывает сильную боль, отек, затруднение дыхания, но через 5–6 часов симптомы исчезают.

Водяной паук

В прудах и реках живет паук-серебрянка. Свое жилье под водой он строит из паутины, наполняя его пузырьками воздуха, необходимыми ему для дыхания (рис. 9.5).

Клещи

Это мелкие паукообразные. Сегменты тела у них слиты. Паразитические клещи переносят множество инфекционных заболеваний, среди которых очень опасны возвратный тиф, энцефалит, туляремия, таежный энцефалит и др. (рис. 9.6).

Клещ чесоточный зудень вызывает чесотку. Паутинные клещи паразитируют на растениях. Многие виды клещей являются почвообразователями, они питаются гниющими растительными останками.

Скорпионы

Крупные хищники с членистым брюшком, на конце которого расположено ядовитое жало (рис. 9.7). Педипальпы заканчиваются клешнями, которыми они ловят и удерживают добычу. Жало скорпионы заносят сверху и вонзают в жертву, впрыскивая яд.

Размножение и развитие

Пауки размножаются половым путем. Самка у них больше по размеру. Оплодотворенные яйца пауки откладывают в кокон, из которого со временем выходят молодые особи.

Значение для человека

Положительное

- Контролируют численность вредных насекомых и других мелких организмов (пауки, скорпионы и др.).
- Являются источником паутины, которая используется в некоторых производствах (пауки).
- Используются в пищевой промышленности, например при изготовлении некоторых сыров (клещи).

Отрицательное

- Возбудители некоторых заболеваний (клещи).
- Переносчики некоторых заболеваний (клещи).
- Ядовитые виды могут представлять опасность для жизни человека (пауки, скорпионы).
- Отдельные виды — вредители сельского хозяйства (клещи).

Запомните самое важное



Паукообразные — в основном наземные животные. Их тело состоит из головогруди и брюшка. У них восемь ходильных конечностей с коготками, простые глаза, нет усиков, на головогруди — хелицеры и педипальпы. Ядовитые паукообразные могут представлять опасность для человека. Некоторые являются возбудителями и переносчиками опасных заболеваний.

Проверьте свои знания

1. По каким признакам животное можно отнести к паукообразным?
2. Где живут представители паукообразных?
3. Как размножаются паукообразные?
4. Как питаются представители паукообразных?
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в природе играют эти животные.

10 Насекомые



Нашу планету вполне оправданно можно назвать планетой насекомых. Этих животных на Земле больше всего! Они освоили все среды обитания. Среди них множество таких, которые причиняют нам много вреда. Но не меньше и тех, кто приносит огромную пользу.

Распространение и образ жизни

Среда обитания

Насекомых можно встретить повсюду — в лесах, полях, пещерах, почве, реках, озерах и т. д. Некоторые из них приспособились даже к жизни в морях, хотя таких и немного. Тем не менее, морских водомеров можно увидеть на поверхности океана очень далеко от берега.

Некоторые насекомые приспособились к жизни рядом с человеком, например тараканы и постельные клопы. Следуя за ним, они заселили всю нашу планету.

Что едят и кто их ест?

Насекомые едят всё, и их едят все. Их едят другие членистоногие, рыбы, амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие.

Представьте, если видов насекомых более миллиона и каждый ест только свое, то совсем не удивительно, что мы иногда даже не догадываемся, какую необычную пищу они могут употреблять (рис. 10.1). Растения, мясо или другие членистоногие в «меню» насекомых едва



Пухоеды питаются пухом птиц



Осы вскармливают своих личинок мясом



Термиты едят древесину

▲ Рис. 10.1. Что едят насекомые

ли кого-то удивят. Наверное, почти все слышали о питательном нектаре и цветочной пыльце. Если подумать, то можно вспомнить и моль, которая питается нашей шерстяной одеждой. А вот что действительно поражает, так это поедание насекомыми воска или лекарственных средств.

Особенности строения

Размеры тела

Самым большим насекомым считают одного из палочников. Его тело вырастает до 35 см, а с вытянутыми ногами общая длина превышает 50 см. А самым маленьким является крохотный наездник длиной всего лишь 0,139 мм (рис. 10.2).

Отделы тела

Тело насекомых состоит из головы, груди и брюшка (рис. 10.3). На голове расположена одна пара усиков, ротовой аппарат и сложные глаза. На груди — три пары ходильных ног и крылья (у некоторых насекомых крыльев нет). На брюшке у самок некоторых видов может быть длинный яйцеклад. С его помощью они откладывают яйца.

Крылья

Крылья (одна или две пары) — это складки стенки тела, поэтому они двухслойные. У некоторых насекомых (стрекозы) обе пары крыльев развиты одинаково, у жуков передняя пара превратилась в твердые защитные надкрылья, которые не принимают участия в полете. Есть и бескрылые формы (блохи, клопы).



▲ Рис. 10.2. Палочник — самое большое насекомое, а наездник — самое маленькое



▲ Рис. 10.3. Внешнее строение насекомого



Бегабельная Прыгательная Копательная Плавательная Хватательная Собирабельная

▲ Рис. 10.4. Различные типы ног насекомых

Ходильные ноги

Членистые конечности насекомых сложнее по строению, чем у ракообразных и паукообразных, и лучше приспособлены к образу жизни этих организмов (рис. 10.4). Они могут быть бегабельными, как у таракана, прыгательными, как у кузнечика, плавательными, как у жука-плавунца, копательными, как у медведки.

Окраска и форма тела

Насекомые разнообразны по окраске и форме. Это помогает им приспособиться к определенному месту обитания и образу жизни. Одни яркие и красивые (бабочки), другие — неприметные. С чем это связано?

Если окраска и форма тела позволяют насекомому слиться с окружающей средой, стать незаметным для хищника или жертвы, она называется **защитной**. В зеленой траве незаметным будет зеленый кузнечик, на ярко окрашенной цветке — яркая бабочка. Насекомое по форме тела может напоминать сучок, листочек и т. п.

Окраска может быть **предостерегающей**. Если птица склюет ярко окрашенную пчелу, осу, клопа, то свяжет боль от укуса, отвратительный вкус или запах насекомого с его окраской и некоторое время не будет есть таких насекомых.



Ядовитые насекомые

Чтобы быть ядовитыми, насекомым совсем не обязательно иметь жало. Яд они могут просто накапливать в своем теле. Так делают колорадские жуки и жуки-нарывники. Этих насекомых нежелательно брать в руки. А если все-таки взяли, то потом руки нужно тщательно вымыть.

Многообразие

Количество видов насекомых превышает 1 млн. Многие из них изучены недостаточно, немало их видов еще может быть открыто. Особенно много насекомых в тропических странах. Но и в Украине

их тоже очень много: бабочки (белянки, шелкопряды), жуки (майские жуки, короеды, листоеды, усачи), перепончатокрылые (муравьи, пчелы, осы), клопы, тараканы, кузнечики и насекомые других групп.

Значение для человека

Положительное

- Являются источником шелка (тутовый шелкопряд).
- Вырабатывают продукты питания — мед (пчелы).
- Употребляются в пищу (саранча, кузнечики и др.).
- Регулируют численность вредителей (жужелицы, клопы и др.).
- Используются в медицине (пчелы и др.).
- Являются опылителями культурных растений (пчелы, шмели).

Отрицательное

- Некоторые виды являются вредителями сельского хозяйства (колорадский жук, непарный шелкопряд и др.).
- Могут быть возбудителями заболеваний (вши и др.).
- Могут быть переносчиками возбудителей заболеваний (вши, блохи, мухи, комары и др.).
- Некоторые виды ядовиты (жуки-нарывники и др.).

Запомните самое важное



Насекомые — высокоразвитые животные, которые освоили все среды обитания. Покровы хитиновые, тело состоит из головы, груди и брюшка. Имеют одну пару усиков, сложные глаза, три пары ходильных ног, у большинства есть крылья. Способны переносить заболевания и наносить значительный ущерб хозяйству человека. Являются источником шелка, меда, лекарств.

Проверьте свои знания

1. По каким признакам животное можно отнести к насекомым?
2. Где живут представители насекомых?
3. Каких насекомых и зачем люди одомашнили?
4. Почему человеку тяжело бороться с насекомыми — вредителями сельского хозяйства?
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в природе играют эти животные.

11

Типы развития насекомых



В мире существует более 1 млн видов насекомых. Их разделяют на две большие группы по типу послезародышевого развития. Это насекомые с полным и неполным превращением. Каждая из этих групп имеет свои преимущества и недостатки. Но это не помешало им вполне успешно заселить всю планету.

Особенности развития с неполным превращением (без метаморфоза)

Развитие насекомых с неполным превращением начинается с откладывания оплодотворенного яйца (рис. 11.1). Некоторое время насекомое развивается в яйце, а затем выходит из него. Вышедшая из яйца личинка внешне похожа на взрослую особь (рис. 11.2), но меньше размером. Кроме того, у нее недоразвиты крылья и не функционируют половые железы, т. е. она не может размножаться.

Личинка постоянно ест и постепенно растет. В связи с тем, что рост насекомых ограничен их хитиновым панцирем, для увеличения размеров личинка линяет. Пока панцирь после линьки мягкий, размеры насекомого могут увеличиваться.

Когда личинка становится величиной со взрослое насекомое, происходит последняя линька. После этого насекомое превращается во взрослую особь с развитыми крыльями и функционирующими половыми железами. Взрослую особь насекомых ученые называют **имаго**.



▲ Рис. 11.1. Развитие насекомого с неполным превращением на примере кузнечика



▲ Рис. 11.2. Взрослые особи (слева) и личинка (справа) клопов-солдатиков

Преимущества и недостатки развития с неполным превращением

Преимуществом развития с неполным превращением является то, что рост насекомого происходит постепенно. Для его превращения во взрослую особь не требуется неподвижная стадия, когда насекомое может быть уязвимым для хищников.

Недостатком является то, что взрослые особи и личинки питаются одинаковой пищей. Это увеличивает конкуренцию между особями вида, которые могут обитать на одном участке местности, и уменьшает их количество.

Особенности развития с полным превращением (с метаморфозом)

Развитие насекомых с полным превращением тоже начинается с откладывания оплодотворенного яйца (рис. 11.3). Вышедшая из яйца личинка внешне не похожа на взрослую особь, и питается она обычно не так, как взрослое насекомое. Например, гусеница питается листьями, а взрослые бабочки — нектаром. Крылья и половые железы у личинок отсутствуют.



▲ Рис. 11.3. Развитие насекомого (бабочки) с полным превращением



▲ Рис. 11.4. Личинка (слева), куколки (посередине) и взрослая особь (справа) пчелы

Личинка постоянно ест и увеличивается в размерах. Она тоже линяет и растет во время линек. Когда размеры личинки приближаются к размерам взрослого насекомого, она превращается в куколку. Куколка является неподвижной стадией развития. После формирования взрослого тела насекомое выходит из куколки уже способным к размножению (в виде имаго).

Преимущества и недостатки развития с полным превращением

Преимуществом развития с полным превращением является то, что взрослые особи и личинки питаются разной пищей (рис. 11.4). Это уменьшает конкуренцию между особями вида, которые могут проживать на одном участке местности, и увеличивает их количество.

Недостатком является то, что для превращения личинки во взрослую особь нужна неподвижная стадия, когда насекомое может быть уязвимым для хищников.



▲ Рис. 11.5. Взрослая особь (слева) и личинки (справа) майского жука

Типы развития насекомых



Личинки некоторых насекомых наносят значительный ущерб сельскому хозяйству.

Все знают колорадского жука — вредителя картофеля. Его самки откладывают яйца с нижней стороны листьев картофеля. В течение лета развивается 2–3 поколения. Взрослые жуки и их личинки питаются листьями картофеля. За сезон жук может съесть 4 г, а личинка — 1 г листьев. Если учесть, что в среднем самка за лето откладывает до 700 яиц, то уже два поколения одной самки могут уничтожить 1 т листьев!



Большой вред сельскому хозяйству наносят личинки белянки капустной. Сначала самки откладывают яйца кучками по 15–200 штук на нижнюю поверхность листьев капусты. Через 8–12 дней появляются личинки (гусеницы). За 2–3 дня они способны уничтожить кочан капусты. А теперь представьте последствия, если за лето развивается 2–4 поколения белянки капустной!



Запомните самое важное



Послезародышевое развитие насекомых может быть с полным и неполным превращением. Развитие с неполным превращением предусматривает следующие стадии: яйцо — личинка — взрослое насекомое. Развитие с полным превращением: яйцо — личинка — куколка — взрослое насекомое. И тот, и другой тип

развития имеет свои преимущества и недостатки.

Проверьте свои знания

1. Какие стадии развития проходят насекомые с неполным превращением?
2. Какие стадии развития проходят насекомые с полным превращением?
3. На примере саранчи объясните преимущества развития с неполным превращением.
4. На примере белянки капустной объясните недостатки развития с полным превращением.
- 5*. Можно ли гусеницу считать червем? Аргументируйте свое мнение.
- 6*. Почему наибольшее количество комаров можно наблюдать возле водоемов?

12 Насекомые с неполным превращением



Насекомые с неполным превращением (без метаморфоза) не имеют стадии куколки. К этим насекомым относятся тараканы, стрекозы, прямокрылые, равнокрылые, термиты. Они имеют большое значение для природы и человека.

Стрекозы

Это крылатые хищники, известные еще с каменноугольного периода — лютки, стрелки, коромысла. У взрослых насекомых четыре крыла. Самка стрекозы откладывает яйца в воду, из яиц выходят личинки (рис. 12.1). Они бегают по дну на длинных ногах и плавают реактивным способом (набирают, а затем с силой выталкивают из задней кишки струю воды). Питаются личинки рачками, личинками других насекомых и даже мальками рыб. Через несколько лет подводной жизни личинка выходит из воды, выползает на водяные растения, ее хитиновый панцирь на спине лопается, и оттуда появляется взрослая крылатая стрекоза.



▲ Рис. 12.1. Взрослая особь (вверху) и личинка (внизу) стрекозы



▲ Рис. 12.2. Саранча перелетная распространена на юге Украины

Прямокрылые

К этой группе относятся кузнечики, сверчки, кобылки, саранча (рис. 12.2). У них удлиненное тело, прыгательные конечности, некоторые могут стрекотать. Среди прямокрылых встречаются растительноядные и хищные виды.

Медведка (рис. 12.3) имеет копательные конечности, внешне похожие на конечности крота, и роет подземные ходы, разрушая корневую систему растений. Это злостный вредитель ягодников, парников и огородов. Медведка также способна плавать и летать, благодаря чему быстро распространяется.

Равнокрылые

Равнокрылые имеют сосущие ротовые органы и питаются соками растений. В Украине распространена цикада горная (рис. 12.4). Внешне она похожа на муху, но, в отличие от нее, имеет две пары крыльев. Цикада известна своим стрекотанием, похожим на пение птиц. В Индонезии живут самые крупные цикады с размахом крыльев до 18 см.

Тли (рис. 12.5) — маленькие мягкотелые насекомые с двумя парами крыльев. Питаются они соками растений и наносят огромный вред садам и огородам. Весной из яиц вылупляются бескрылые самки, которые размножаются партеногенезом: они не откладывают яйца, а рожают личинок без оплодотворения. К осени появляются как самцы, так и самки. После спаривания осенью самки откладывают зимующие яйца. Врагом тли в природе является хищный жук божья коровка. Это насекомое специально разводят и выпускают в поля и сады. Такой метод борьбы с вредителем называют биологическим.

Тараканы

Это очень древние насекомые, характерные обитатели теплого и влажного климата. Они ведут ночной образ жизни, питаются остатками пищи.



▲ Рис. 12.3. Медведка (волчок) наносит большой вред сельскохозяйственным растениям



▲ Рис. 12.4. Цикада горная «поет» днем в ясную погоду



▲ Рис. 12.5. Тля — вредитель сада и огорода



▲ Рис. 12.6. Тараканы

Два вида — черный и рыжий тараканы — приспособились к жизни в жилище человека (рис. 12.6). Такие виды называют синантропными (от греч. «син» — вместе и «антропос» — человек). Они питаются остатками пищи, оставляют свои экскременты на пище, посуде, мебели. Это не только неприятные насекомые, они также являются переносчиками инфекций, яиц червей-паразитов.

Клопы



▲ Рис. 12.7. Представители клопов

Внешне клопы напоминают жуков, но ротовые органы у них колюще-сосущие — хоботки. Живут как на суше (красноклоп бескрылый, или клоп-солдатик, итальянский клоп), так и в воде (клоп водомерка, водяной скорпион, клоп гладыш) (рис. 12.7).

Существуют паразитические виды, например синантропный вид клоп постельный. Он питается кровью человека, вызывая раздражение на коже, зуд, нарушение сна.

Среди клопов есть вредители сельского хозяйства, например клоп черепашка вредная, который высасывает зерновки злаков.

Термиты



▲ Рис. 12.8. Термиты разных каст

Это уникальные насекомые, которые живут колониями и всю жизнь проводят в особых сооружениях — термитниках, достигающих иногда 10–12 м в высоту и 60 м в диаметре. Среди термитов существует деление на касты: есть солдаты, рабочие особи, самцы и самка (царица) (рис. 12.8). Питаются термиты преимущественно древесиной,

поэтому могут разрушать деревянные сооружения. В Украине встречается один вид термитов — термит вредный.

Вши

Это мелкие бескрылые паразитические насекомые, которые питаются кровью млекопитающих. Развитие вшей происходит очень быстро — весь жизненный цикл занимает 24 часа. На человеке паразитируют головная вошь (рис. 12.9), а также платяная и лобковая вши. Они могут переносить возбудителей опасных заболеваний, например тифа.



▲ Рис. 12.9. Вошь головная

Запомните самое важное



К насекомым с неполным превращением относятся тараканы, стрекозы, равнокрылые, клопы, термиты. Они отличаются по многим показателям, но у всех них из яйца вылупляется личинка, которая, как правило, принципиально не отличается от взрослого насекомого; отсутствует стадия куколки.

Среди этих насекомых есть регуляторы численности других насекомых, вредители сельского хозяйства, паразиты, вызывающие болезни или переносящие возбудителей болезней.

Проверьте свои знания

1. Каких насекомых относят к животным с неполным превращением?
2. Какие насекомые с неполным превращением вредят сельскому хозяйству?
3. Какое значение имеют тараканы? Можно ли утверждать, что они имеют отрицательное значение для природы и человека?
4. Какую пользу человеку могут приносить насекомые с неполным превращением?
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в природе играют эти животные.

13 Насекомые с полным превращением



Насекомые с полным превращением проходят в своем развитии стадию куколки. К этим насекомым относятся бабочки (чешуекрылые), двукрылые, жуки, блохи, перепончатокрылые. Они имеют большое значение для природы и человека.

Бабочки (чешуекрылые)

У этих насекомых на крыльях расположены мелкие хитиновые чешуйки, которые придают им яркую окраску. Ротовой аппарат сосущий — свернутый в спираль хоботок. Они питаются нектаром, опыляя при этом растения. Личинки бабочек, которые напоминают червей, называют гусеницами. Гусеницы питаются, как правило, листьями и могут вредить сельскохозяйственным растениям (капустная белянка, яблоневая плодожорка).

Тутовый шелкопряд (рис. 13.1) — животное, одомашненное почти две тысячи лет назад. Его гусеница, окукливаясь, обматывается шелковой нитью, образуя кокон. Люди научились разматывать эти коконы и получать натуральный шелк. Впервые это начали делать в Древнем Китае. Тайну изготовления шелка столетиями строго охраняли, а торговый путь из Китая в Европу в честь удивительной ткани называли «шелковым путем».



▲ Рис. 13.1. У бабочек тутового шелкопряда есть крылья, но они не могут летать

Двукрылые

Эти насекомые летают с помощью передней пары крыльев, а задняя пара у них уменьшилась и превратилась в жужжальца (органы равновесия). Благодаря этому у двукрылых наиболее маневренный полет: они способны вертикально взлетать, могут резко набирать скорость и менять направление.

Комары (рис. 13.2) — мелкие двукрылые с длинными тонкими ногами. Самцы комаров питаются нектаром или соками растений, а самки многих видов являются кровососущими. Некоторые из них переносят возбудителей опасных заболеваний: малярии, филяриоза и т. п.

У мух (рис. 13.3) лижущий ротовой аппарат. Всем хорошо известна комнатная муха. Взрослые насекомые питаются различной пищей, включая пищевые продукты человека, могут распространять возбудителей дизентерии, туберкулеза, брюшного тифа, полиомиелита, яйца круглых и ленточных червей-паразитов. Ее червеобразные личинки питаются гнилыми отбросами.

Большую роль в развитии генетики сыграли мухи дрозофилы. Это мелкие мушки, которых можно увидеть над овощами и фруктами. Мухи цеце переносят возбудителя сонной болезни — простейшее животное трипаносому. Личинки луковичной и капустной мух повреждают корни и стебли растений. Очень вредят животноводству слепни и оводы.

Жуки (жесткокрылые)

Главной особенностью этих насекомых являются жесткие надкрылья, которые защищают вторую пару мягких и сложенных крыльев, используемых для полета. Ротовые органы грызущего типа. Жуки живут, как правило, на суше, но существуют и водяные виды (рис. 13.4). Среди жуков есть растительноядные виды, хищники и жуки, питающиеся останками организмов. Есть и вредители, в Украине распространены колорадский жук (повреждает сельскохозяйственные растения — картофель,



▲ Рис. 13.2. Комары откладывают яйца в воду



Дрозофила



Комнатная муха



Муха цеце

▲ Рис. 13.3. Представители мух



▲ Рис. 13.4. Один из самых распространенных обитателей водоемов — жук-плавунец



▲ Рис. 13.5. Скарабей делает из навоза шарик, в который откладывает яйца



▲ Рис. 13.6. Муравьи — обитатели леса



▲ Рис. 13.7. Домашняя пчела является домашним животным



помидоры, баклажаны); майский жук (питается корнями растений); жуки-короеды и жуки-усачи (вредят лесу); жуки-зерновки (причиняют убытки запасам зерна и пищевых продуктов).

Хищные жуки контролируют численность многих вредителей. Некоторых из них человек специально разводит для борьбы с вредителями (божью коровку — для борьбы с тлей).

Жуки-навозники играют важную санитарную роль в природе. Если бы не они, поверхность земли была бы покрыта гудами навоза. Представитель этой группы — скарабей священный (рис. 13.5) — живет на юге Украины, занесен в Красную книгу. Древние египтяне считали его священным животным, поклонялись ему и изображали на стенах пирамид.

Перепончатокрылые

Высокоорганизованные насекомые — осы, шмели, муравьи, пчелы — демонстрируют сложное и интересное поведение, среди них есть общественные животные. У них две пары прозрачных перепончатых крыльев (у муравьев крылья есть только у некоторых особей и непродолжительное время). У многих видов самки имеют длинный яйцеклад, который может выполнять функцию жала, как, например, у ос, пчел, шмеля.

Пользу перепончатокрылых тяжело переоценить. Муравьи (рис. 13.6) регулируют численность растительноядных насекомых, чем помогают уберечь от вредителей леса, поля, сады. Шмели, осы, пчелы являются уникальными опылителями растений. Домашняя

Насекомые с полным превращением

пчела (рис. 13.7) — животное, которое человек разводит для получения меда и других продуктов пчеловодства.

Наездники также питаются нектаром и соками растений. Их личинки паразитируют в теле других насекомых (рис. 13.8). Самка наездника прокалывает яйцекладом гусеницу другого вида, парализует ее и откладывает в ее тело яйца. Личинки растут и питаются тканями хозяина, что приводит к его гибели. Наездников разводят для борьбы с вредителями садов и полей.



▲ Рис. 13.8. Личинки наездника питаются тканями гусеницы

Запомните самое важное



Для насекомых с полным превращением характерно то, что из яйца вылупляется личинка, которая принципиально отличается от взрослого насекомого; имеется стадия куколки.

Среди этих животных существует множество самых разнообразных по образу жизни и месту обитания насекомых, принадлежащих к разным группам.

Проверьте свои знания

1. Каких насекомых относят к животным с неполным превращением?
2. Каких домашних насекомых вы знаете? Какую пользу они приносят человеку?
- 3*. Какие болезни вызывают насекомые с непрямым развитием? Возбудителей каких болезней они переносят?
- 4*. Как можно использовать знания о развитии того или иного насекомого-вредителя для успешной борьбы с ним? Докажите, приводя конкретные примеры.
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в природе играют эти животные.
- 6*. С какой целью искусственно разводят шмелей и селят их возле полей с посевами клевера?

14 Моллюски



Моллюски, или мягкотелые,— это беспозвоночные животные, имеющие кожную складку — мантию. Среди моллюсков встречаются растительноядные, хищники, сапротрофы и фильтраторы. Это преимущественно водяные организмы, однако существуют и наземные виды.

Распространение и образ жизни

Среда обитания

Моллюски живут в соленых и пресных водоемах и на земле. Они могут вести малоподвижный образ жизни или плавать в толще воды (рис. 14.1). Некоторые виды путешествуют только на стадии личинки, тогда как взрослые особи всю жизнь остаются на одном месте (рис. 14.2).

Что едят и кто их ест?

Встречаются растительноядные и хищные моллюски. Одни из них являются фильтраторами, а другие питаются останками мертвых организмов (сапротрофы). Некоторые моллюски являются паразитами. Едят моллюсков представители почти всех групп животных. Рыбы, птицы, млекопитающие, насекомые, паукообразные, кольчецы и, конечно, другие моллюски.

Особенности строения

Размеры тела

По размеру моллюски очень разные. Самыми маленькими среди них являются



▲ Рис. 14.1. Кальмар свободно плавает в толще воды



▲ Рис. 14.2. Взрослая мидия всю жизнь проводит на одном месте



▲ Рис. 14.3. Внешнее строение моллюска

ся некоторые двустворчатые, взрослые особи которых вырастают аж до 0,5 мм! А самые большие — представители головоногих. Самый крупный из пойманных гигантских кальмаров достигал в длину (со щупальцами) до 16,5 м. А самый тяжелый представитель другого вида весил почти 500 кг!

Отделы тела

Тело моллюсков не разделено на сегменты. Как правило, оно состоит из трех отделов — головы, ноги и туловища (рис. 14.3), хотя у некоторых видов исчезают отдельные части тела. Кроме того, части тела могут видоизменяться. Так, одна нога у головоногих превратилась в несколько щупальцев.

Раковина

Характерной особенностью моллюсков является наличие раковины, которая есть у большинства видов. Раковина может быть разной формы: похожая на шляпку, спиральная, двустворчатая и т. п. У некоторых групп моллюсков она спрятана под кожей, а у других — вообще исчезла.

Размножение и развитие

Размножаются моллюски половым путем. Среди них есть как гермафродиты, так и раздельнополые виды. У водяных видов личинки плавают и таким образом обеспечивают расселение вида. Они могут плавать самостоятельно или цепляться за рыб, на которых некоторое время паразитируют.

Многообразие

На сегодня известно более 100 тыс. видов моллюсков. Самой большой группой среди них являются **брюхоногие**. Около 80 % видов моллюсков относятся к этой группе. Именно строение тела брюхоногих считается типичным для моллюсков.



▲ Рис. 14.4. Наутилусы — единственные из головоногих, кто имеет внешнюю раковину

Вторая по численности группа — это **двустворчатые**. Они имеют двустворчатую раковину, но не имеют головы. Что неудивительно — при неподвижном или малоподвижном образе жизни голова не нужна, поэтому она и редуцировалась (исчезла). У некоторых двустворчатых редуцируется еще и нога. Это, как правило, происходит у тех животных, которые всю взрослую жизнь сидят на одном месте, поэтому вполне могут обойтись без ноги.

Некоторые двустворчатые моллюски, например гребешки, могут развивать довольно большую скорость, используя реактивный способ передвижения. Быстро смыкая створки своей раковины, они образуют струю воды, которая их и перемещает.

Головоногие по численности — группа небольшая, но по размерам — это одни из самых крупных моллюсков. Живут они только в соленых водах. Часто передвигаются, используя реактивный способ — выпускают струю воды через специальную воронку. Раковина у большинства из них значительно редуцирована и располагается под кожей или вообще отсутствует. Только наутилусы (рис. 14.4) сохранили очень красивую внешнюю раковину.



Брюхоногие

Раковины каури служили вместо монет в Древнем Китае, Тибете, Таиланде, сейчас их используют как украшения. Из мурекса в древности получали дорогой краситель — пурпур. Одежду, выкрашенную пурпуром, могли носить только представители царских династий.

Двустворчатые

Если на мантию жемчужницы попадает песчинка, она постепенно покрывается слоем перламутра, и так образуется жемчужина.

Корабельный червь тередо — это моллюск, похожий на червяка. Створки его раковины подобны сверлу. Он питается древесиной, чем наносит большой ущерб.

Головоногие

Кальмары внешне похожи на ракету. Некоторые из них взлетают в воздух и какое-то расстояние пролетают над водой. У них есть роговой клюв, который легко перекусывает металлическую леску, прокалывает панцирь краба и т. д. По раковинам вымерших головоногих определяют возраст осадочных пород.

Значение для человека

Положительное

- Некоторые виды употребляются в пищу (устрицы, мидии).
- Являются источником жемчуга и перламутра (двустворчатые).
- Являются источником ценной краски (сепия головоногих, пурпур брюхоногих).
- Контролируют численность водяных организмов (головоногие и хищные брюхоногие).
- Очищают воду в водоемах (двустворчатые).
- Используются вместо денег (раковины некоторых брюхоногих).
- Являются объектами научных исследований (брюхоногие).

Отрицательное

- Некоторые виды являются промежуточными хозяевами паразитических червей (прудовики).
- Вредители сельского хозяйства (слизни).
- Ядовитые животные, которые могут стать причиной смерти человека (конусы, синекольчатый осьминог).

Запомните самое важное



Моллюски — это животные, имеющие внешний скелет — раковину. Их тело состоит из головы, туловища и ноги. Среди моллюсков есть растительноядные организмы, хищники, сапротрофы и фильтраторы. Самыми распространенными являются брюхоногие, двустворчатые и головоногие моллюски.

Проверьте свои знания

1. По каким признакам животное можно отнести к моллюскам?
2. Какое строение имеют раковины моллюсков?
3. Какой вред человеку могут причинить моллюски?
4. Каковы преимущества и недостатки раковины у брюхоногих моллюсков?
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в природе играют эти животные.
- 6*. Каких улиток человек искусственно выращивает для употребления в пищу? Почему к листьям, которыми их кормят, добавляют мел?

15 Паразитизм



Паразитизм — одна из форм взаимодействия организмов, и это важно знать, т. к. поражение паразитом может послужить причиной болезни человека. Среди паразитических организмов большинство — беспозвоночные. Следует знать их особенности, чтобы предотвратить заражение.

Хищничество и паразитизм

И хищники, и паразиты питаются, нападая на другие организмы (рис. 15.1). При этом они значительно отличаются.

Сравнение хищничества и паразитизма

Основные признаки	Примеры организмов
Хищничество	
Один организм, который называют хищником, использует в пищу другой, который называют жертвой, или добычей, единожды, что приводит к ее гибели	Паук и муха; волк и заяц; стрекоза и комар; гидра и малек рыбы
Паразитизм	
Один организм, который называют паразитом, использует другой, который называют хозяином, как пищу и среду обитания. Это не приводит к быстрой гибели хозяина	Комар и человек; иксодовый клещ и человек; наездник и насекомое, в яйца которого он откладывает свои яйца

Особенности жизнедеятельности паразитов

Паразитических животных разделяют на две большие группы. Одни паразиты (эктопаразиты) живут на поверхности тела хозяина, а другие (эндопаразиты) поселяются внутри тела. Оба варианта имеют



▲ Рис. 15.1. Хищник лев и паразит пастбищный клещ

свои преимущества и недостатки. Эктопаразитам значительно легче менять хозяина: нужно лишь дожидаться, пока рядом с ним появится еще одна особь данного вида. Но и хозяину легче бороться с такими паразитами. Хотя бы просто механически собирать их, как это часто делают обезьяны.

Эндопаразитам приходится проникать внутрь организма-хозяина. Это не так легко. К тому же намного труднее искать новых хозяев. Но есть и ощутимые преимущества. Среда внутри хозяина постоянна, нет существенных колебаний температуры. Паразит защищен от негативного воздействия среды своим хозяином, к тому же он просто окружен пищей и не тратит время на ее поиск.

Особенности строения паразитов

Для того чтобы успешно паразитировать, паразитам пришлось выработать много специфических черт строения, которые присущи только им.

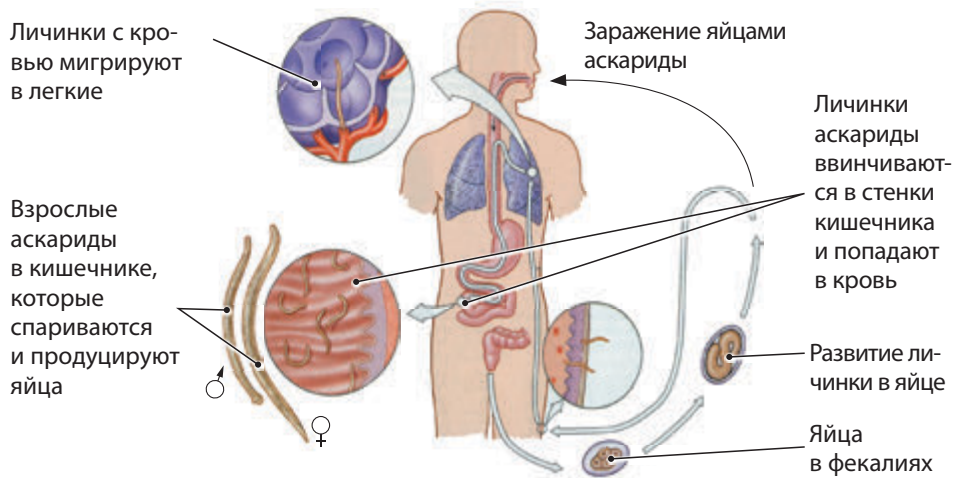
Приспособления в строении тела к паразитизму

- *Упрощенное строение.* Часть органов или систем органов редуцирована или даже отсутствует. Это и понятно — они не нужны для выживания. Не нужно искать пищу, спастись от врага и т. п.
- *Прочные покровы.* Защищают паразита от разрушительного влияния внутренней среды хозяина.
- *Органы прикрепления* (крючки, присоски, когти на лапках). Помогают удержаться в теле хозяина.

Особенности размножения и развития паразитов

Для эффективного приспособления к такому образу жизни паразитам пришлось выработать также определенные особенности размножения и развития.

МНОГООБРАЗИЕ ЖИВОТНЫХ



▲ Рис. 15.2. Жизненный цикл аскариды

- *Гермафродитизм.* В теле хозяина иногда невозможно встретить особь другого пола.

- *Высокая плодовитость и сложные циклы развития.* У яиц или личинок очень небольшой шанс попасть в тело хозяина, а эти два фактора увеличивают их.

- *Стойкость яиц к влиянию химических и физических факторов.* Яйца подвергаются влиянию неблагоприятных факторов как в теле хозяина, так и во внешней среде.

Не всегда жизненный цикл паразита сложный, но он всегда приспособлен к наиболее эффективной передаче паразита новым хозяевам.

Так, у аскариды относительно простой жизненный цикл (рис. 15.2). Из яйца выходит личинка, которая мигрирует по организму хозяина и спустя какое-то время превращается во взрослого паразита. Но для того чтобы яйца аскариды могли заразить хозяина, им надо несколько дней полежать на свежем воздухе. Без этого яйцо не способно на заражение. Таким образом, даже при простом жизненном цикле аскариды повышаются шансы на то, что яйцо попадет в организм другой особи.

Многообразие паразитов

Паразитов можно найти в любой группе живых организмов. Они есть и среди червей (аскариды), и среди членистоногих (клещи, вши), и среди позвоночных (миксины, летучие мыши вампиры) (рис. 15.3). Даже среди кишечнорастворимых нашелся паразитический полип, который паразитирует в икринках осетровых рыб.



▲ Рис. 15.3. Миксина (слева) и летучая мышь вампир (справа) — представители паразитических позвоночных

Значение для человека

Положительное

- Контролируют численность вредителей сельского хозяйства и переносчиков инфекций.
- Используются в медицинских целях (лечение аллергии).

Отрицательное

- Переносчики заболеваний человека, животных и растений.
- Возбудители заболеваний человека, животных и растений.

Запомните самое важное



Паразитизм — это биологическое явление такого со-
существования организмов, при котором паразит пи-
тается в организме хозяина, нанося ему вред, но не
убивая его. В процессе эволюции паразиты приобрели
особенные приспособления, помогающие им выживать.

Проверьте свои знания

1. Что такое паразитизм? Приведите примеры отношений парази-
тит — хозяин.
2. Почему нужно изучать биологию отдельных паразитов?
3. Докажите, что особенности паразитов являются приспособле-
ниями к их образу жизни.
- 4*. Как вы считаете, о чем свидетельствует тот факт, что взрос-
лым паразитическим червям аскаридам кислород не нужен,
а их личинкам — нужен?
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источ-
никами, объясните, какую роль в природе играют паразиты.

16

Паразитические черви



Паразитические черви — опасные для человека организмы, которые служат причиной серьезных заболеваний — гельминтозов. Строение и жизнедеятельность этих животных соответствует их образу жизни. Профилактика гельминтозов — соблюдение правил гигиены.

Гельминты и гельминтология

Паразитических червей называют гельминтами, а науку, изучающую их, — гельминтологией. Среди гельминтов самыми распространенными являются представители плоских и круглых червей. Встречаются и представители кольчатых червей, такие как пиявки. Согласно данным ВООЗ, приблизительно половина населения нашей планеты поражена каким-либо гельминтом.

Размеры тела

Размеры тела гельминтов различны. Самые маленькие достигают в длину всего нескольких миллиметров, а вот самые большие бывают до нескольких метров. Так, свиной цепень (рис. 16.1) вырастает в кишечнике человека до 2–3 м. А бычий цепень в несколько раз длиннее него.

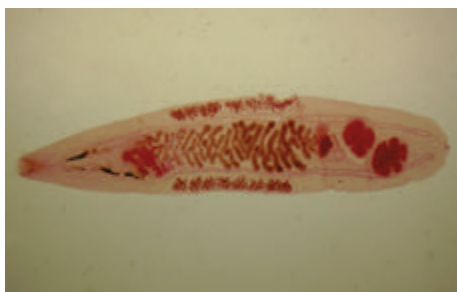
Плоские черви

Сосальщики

К плоским червям относятся сосальщики, среди которых около 4 тыс. паразитических видов. Их тело покрыто плотной оболочкой — кутикулой,



▲ Рис. 16.1. Свиной цепень



▲ Рис. 16.2. Кошачий сосальщик

имеются органы прикрепления: крюки, присоски, шпильки и т. п. Хорошо развитая половая система позволяет иметь огромное количество потомков. Сложные циклы развития дают возможность паразитам внедряться в тела хозяев, которых может быть несколько, и успешно расселяться. К сосальщикам относят печеночного сосальщика, кошачьего сосальщика (кошачья двуустка) (рис. 16.2), кровяного сосальщика (кровяная двуустка) (рис. 16.3) и другие виды.

Ленточные черви

Среди ленточных червей, которых называют цепнями, около 3 тыс. паразитических видов, живущих в кишечнике разных животных и человека. Наиболее опасными для человека представителями этого класса являются бычий цепень (рис. 16.4), свиной цепень, лентец широкий, эхинококк (рис. 16.5).

Их тело, покрытое кутикулой, состоит из члеников, которых может быть более 1000. Взрослый червь напоминает живой конвейер: постоянно образуются новые членики, а зрелые, заполненные яйцами, выводятся наружу с фекалиями. За сутки от одной особи наружу выходят миллионы яиц.

Круглые черви

Среди круглых червей есть такие паразиты человека, как острицы, трихинеллы, филярии, аскариды. Некоторые из них причиняют незначительный вред человеку. Другие (например, аскариды и трихинеллы) могут представлять большую опасность и даже приводить к гибели людей.



▲ Рис. 16.3. Кровяной сосальщик



▲ Рис. 16.4. Бычий цепень



▲ Рис. 16.5. Эхинококк



▲ Рис. 16.6. Аскарида



▲ Рис. 16.7. Острица



▲ Рис. 16.8. Ришта

Аскариды

Аскариды (рис. 16.6) служат причиной тяжелого заболевания, вследствие которого организм отравляется их выделениями и страдает от недостатка питательных веществ.

Аскарида живет в кишечнике человека. У нее нет органов прикрепления, поэтому она все время движется против течения жидкости. Аскарида является раздельнополым организмом. В кишечнике одного человека может жить несколько аскарид. Если этих гельминтов будет слишком много, то это может привести к разрыву кишечника и возможной гибели человека.

Острицы

Острицы (рис. 16.7) являются мелкими гельминтами до 12 мм длиной. Это один из наиболее распространенных видов. Чаще всего острицы поражают детей, поскольку они не очень тщательно соблюдают правила личной гигиены. А основной способ попадания острицы в организм — через грязные руки во время еды.

Ришта

Этот круглый червь живет под кожей человека и может достигать в длину 80 см (рис. 16.8). Промежуточным хозяином ришты служат пресноводные ракообразные — циклопы. Человек может заразиться, если выпьет воду с живым циклопом. Для профилактики заражения достаточно просто кипятить воду перед употреблением.

Благодаря таким простым мерам профилактики в борьбе с этим заболеванием достигнуты большие успехи. В 1986 г. было зарегистрировано 3,5 млн случаев этого заболевания в 20 разных странах. В 2009 г. было выявлено чуть

более 3 тыс. случаев всего в четырех странах Африки. А в 2011 г. гельминтозом через ришту было поражено лишь 1000 человек. Вполне вероятно, что на протяжении следующих нескольких лет это заболевание вообще удастся ликвидировать.

Кольчатые черви

Представителями паразитических кольчатых червей являются пиявки (рис. 16.9). Медицинская пиявка — типичный эктопаразит. Она впрыскивает в ранку специальное вещество — гирудин, которое предотвращает сворачиваемость крови. И даже если вы оторвали пиявку от тела, кровь еще долго может вытекать из ранки, т. к. гирудин не позволяет ей образовать тромб и остановить кровотечение.



▲ Рис. 16.9. Медицинская пиявка

Меры безопасности

Каким образом можно предотвратить заражение гельминтами? Не употреблять плохо проваренное или прожаренное мясо, сырое сало. Воду для питья, мытья посуды, фруктов и овощей можно брать только в том случае, если вы уверены, что она не заражена.

Один из главных источников заражения — фекальные массы. Нужно мыть руки после туалета и перед употреблением пищи, мыть овощи и фрукты. Вода для питья, мытья посуды, фруктов и овощей должна быть безопасной.

Запомните самое важное



Среди паразитических беспозвоночных больше всего паразитических видов у червей, паукообразных и насекомых. Паразитические черви называются гельминтами, а наука, которая их изучает, — гельминтологией.

Проверьте свои знания

1. Каких паразитических червей вы знаете?
2. Как предотвратить заражение гельминтами?
3. Какие признаки указывают на то, что червь является паразитом?
- 4*. Используя знания об особенностях жизнедеятельности печеночного сосальщика, предложите меры, которые позволят уменьшить заражение людей этим паразитом.

17

Паразитические членистоногие



Паразитические паукообразные и насекомые, как правило, имеют ротовые органы колюще-сосущего типа и питаются кровью. Вместе со слюной в рану могут попасть возбудители тяжелых инфекционных заболеваний. Чтобы этого не произошло, нужно соблюдать правила гигиены.

Паразитические паукообразные

Клещи



▲ Рис. 17.1. Паразит растений галловый клещ



▲ Рис. 17.2. Иксодовый клещ

Паразитами растений (рис. 17.1), животных и человека является большинство клещей, которых относят к группе паукообразных. Многие из них являются переносчиками возбудителей заболеваний. Так, вам известно о том, что многие виды клещей, питающихся кровью, переносят возбудителей опасных инфекционных заболеваний (иксодовый, поселковый, собачий клещи).

Иксодовый клещ (рис. 17.2) может содержать в своей слюне одновременно возбудителей двух или даже трех инфекционных заболеваний, которыми человек может заразиться даже после одного укуса. Этого паразита птицы могут переносить во время миграций на тысячи километров, распространяя тем самым заболевание на большие расстояния.

Клещ чесоточный зудень (рис. 17.3), вызывающий чесотку, — это эндопаразит, т. к. он живет в коже человека. Профилактика заключается в соблюдении чистоты, стирке и дезинфекции одеж-

ды, своевременном выявлении и лечении больных чесоткой.

Приспособления к паразитизму и меры безопасности

Клещи приспособлены к паразитическому образу жизни: их тело способно растягиваться и увеличиваться в размерах, они могут длительное время не питаться, их ротовой аппарат способен проколоть кожу (рис. 17.4), глаза редуцированы или отсутствуют.

Профилактика направлена на защиту от укусов при помощи специальной одежды или отпугивающих химических препаратов. Для предупреждения заболеваний, распространяемых клещами, в опасных регионах людям делают профилактические прививки.

Паразитические насекомые

Вши

Среди насекомых, паразитирующих на человеке, известны эктопаразиты. Это представители группы вшей — головная, платяная и лобковая (рис. 17.5). Они питаются кровью человека и могут переносить возбудителей болезней. Именно через вшей человек заражается сыпным и возвратным тифом. Заражение вшами называют педикулезом. Яйца вшей, которые они прикрепляют к волосам или одежде, называют гнидами.

Блохи

Человеческая блоха (рис. 17.6) и некоторые другие виды блох — это эктопаразиты, питающиеся кровью. Опасны они тем, что могут переносить возбудителей чумы — бактерию чумной палочки, которая содержится в их слюне



▲ Рис. 17.3. Чесоточный зудень



▲ Рис. 17.4. Ротовые органы клеща под электронным микроскопом



▲ Рис. 17.5. Платяная вошь



▲ Рис. 17.6. Человеческая блоха



▲ Рис. 17.7. Клоп постельный



▲ Рис. 17.8. Слепень



▲ Рис. 17.9. Малярийный комар



▲ Рис. 17.10. Лошадиный овод

и фекалиях. Блохи также могут распространять энцефалит и туляремию.

В качестве мер профилактики необходимо поддерживать надлежащее санитарно-гигиеническое состояние помещений и уничтожать блох и мышевидных грызунов.

Клопы и двукрылые

Клоп постельный (рис. 17.7) питается кровью человека. К эктопаразитам относят также таких кровососущих насекомых, как самки слепней (рис. 17.8), москиты, комары. В слюнных железах малярийные комары (рис. 17.9) могут переносить возбудителей малярии. Личинки оводов (рис. 17.10) поселяются под кожей животных.

Приспособления к паразитизму и меры безопасности

Уплощенная форма тела вшей и блох облегчает им передвижение в шерсти животных. Только форма уплощения у этих паразитов разная. Вши уплощены сверху вниз, а блохи — по бокам.

Прыгательные ноги блох (рис. 17.11) позволяют им легко нападать на животных и быстро их настигать. А коготки на ножках вшей (рис. 17.12) — держаться за шерсть животного-хозяина.

Профилактика педикулеза заключается в поддержании чистоты тела, волос, одежды, проверке санитарного состояния вокзалов, поездов и т. п. С кровососущими насекомыми борются, используя специальные вещества.

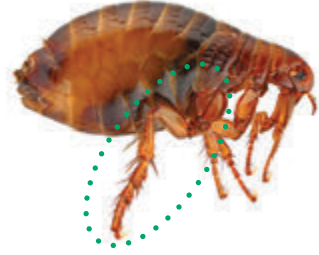
Благодаря борьбе с малярийными комарами и своевременному лечению больных в XX в. удалось значительно ограничить распространение малярии.



Интересно, что время появления одежды удалось установить при помощи генетического анализа вшей. Оказалось, что вид вшей, который живет в одежде (платяная вошь), отделился от других вшей около 70 тыс. лет назад, т. е. именно тогда одежда и получила массовое распространение.

Предки постельного клопа жили в пещерах Азии вместе с летучими мышами и людьми. Скорее всего, именно от летучих мышей мы и получили таких сожителей. Первые упоминания об этих паразитах оставили древние греки за 400 лет до н. э.

Возбудителей малярии могут переносить около 100 видов малярийных комаров анофелесов. И чаще всего это делают представители 30–40 видов. Ежегодно от малярии умирает больше миллиона людей, преимущественно в странах Африки.



▲ Рис. 17.11. Прыгательные ноги блох



▲ Рис. 17.12. Коготки на ножках вшей

Запомните самое важное



Паразитические паукообразные и насекомые являются, как правило, кровососущими эктопаразитами. Во время их питания вместе со слюной в ранку могут попадать возбудители опасных заболеваний. Профилактические меры заключаются в поддержании чистоты тела, волос, помещений и общественных мест, своевременном выявлении и лечении больных, уничтожении мышевидных грызунов, мух, комаров и др.

Проверьте свои знания

1. Каких паразитических насекомых вы знаете?
2. Чем опасны клещи для человека?
3. На каких организмах могут паразитировать клещи?
- 4*. Жителей верхнего этажа одного из домов стали беспокоить укусы каких-то «мелких насекомых». Каким образом это может быть связано с тем, что на чердаке поселилось много голубей?
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в природе играют паразитические членистоногие.

18 Рыбы. Костные рыбы



Рыбы — древнейшие позвоночные, которые хорошо приспособились к жизни в воде. Они, как правило, имеют тело обтекаемой формы с плавниками, покрыты чешуей и дышат жабрами. В зависимости от ткани, из которой состоит скелет, рыб делят на две большие группы — костные и хрящевые.

Распространение и образ жизни

Среда обитания

Рыбы обитают в пресных и соленых водоемах, начиная от самой поверхности воды и до глубины в несколько тысяч метров. Некоторые рыбы способны на определенное время выходить на берег. Но большинство из них очень быстро гибнет без воды.

Что едят и кто их ест?

Большинство рыб являются хищниками. Встречаются рыбы-фильтраторы. Небольшое количество видов приспособилось к поеданию водной растительности.

Едят рыб почти все группы водных и околотовных животных. Прежде всего, это другие рыбы. Охотятся на них членистоногие, моллюски, кишечнополостные, черви, земноводные, рептилии, птицы и млекопитающие.

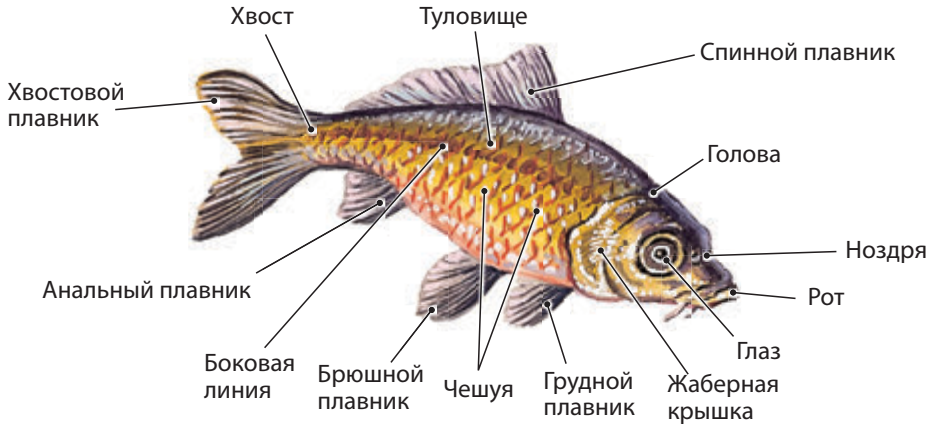


▲ Рис. 18.1. Сельдяной король

Особенности строения

Размеры тела

Размеры тела костных рыб различны. Самой маленькой считают представительницу пресноводных бычков пандаку карликовую, которая живет на Филиппинах. Ее длина — от 7 до 11 мм. А самым крупным представителем костных рыб является сельдяной король (рис. 18.1). Он может вырасти до 17 м в длину.



▲ Рис. 18.2. Внешнее строение рыбы

Отделы и форма тела

Обтекаемая форма тела, в котором голова плавно переходит в туловище, а туловище — в хвост, способствует передвижению рыб в такой плотной среде, как вода (рис. 18.2). Каждый плавник выполняет определенную функцию. Хвостовой активно участвует в обеспечении движения рыбы вперед. С помощью грудных и брюшных плавников рыба определяет направление движения. Анальный и спинной плавники не дают рыбе отклониться от направления. Кожа покрыта чешуей, защищающей тело от повреждений, а слизь уменьшает трение и предохраняет от бактерий и грибов.

На голове расположены ротовое отверстие, ноздри, глаза. На границе головы и туловища находятся костные пластинки, которые защищают жабры, — жаберные крышки.

Размножение и развитие

Большинство костных рыб — раздельнополые организмы. Оплодотворение, как правило, внешнее, происходит в воде, куда половые клетки выводятся через специальные протоки. Все процессы, связанные с откладыванием икры, молоком и оплодотворением, называют нерестом. Для нереста характерно особое брачное поведение.



▲ Рис. 18.3. Стадии развития рыб

Развитие у костных рыб преимущественно не прямое, происходит, как правило, в воде (рис. 18.3). В оплодотворенной икринке зародыш развивается от нескольких дней до нескольких месяцев (в зависимости от вида рыб и температуры воды). Прорывая тонкую слизистую оболочку, вылупляется личинка. Через некоторое время личинка превращается в малька, который вырастает во взрослую рыбу.



Миграции рыб

Некоторые рыбы всю жизнь живут в одном водоеме, но есть и такие, которые преодолевают значительные расстояния — мигрируют. Одни мигрируют на нерест из морей в реки, а другие — наоборот. Их называют проходными. Это такие промысловые рыбы, как осетр, кета, горбуша, лосось. Огромные стаи этих рыб, двигаясь против течения, поднимаются в верховья рек, где они когда-то появились на свет. У одних видов после размножения рыбы погибают, у других — возвращаются на прежнее место обитания. Вылупившиеся из икры личинки, медленно спускаются в море по течению, и цикл повторяется.

Многообразие

Среди костных рыб есть такие, которые живут в морской и в пресной воде, есть большие и маленькие рыбы, хищные и растительноядные и т. п.

Осетровые

Осетровые — это небольшая по числу видов группа древних рыб, имеющих много общего с хрящевыми рыбами. Внутренний скелет у них хрящевой. Осетровые рыбы — осетр (рис. 18.4), белуга, стерлядь — являются ценными промысловыми видами. Издавна ценилась вкусная и полезная икра осетровых (черная).

Сельдеобразные

Сельдеобразные занимают первое место в промысле. Нам хорошо известны океаническая и норвежская сельдь, сардина, иваси, килька, тюлька. Высоко ценятся лососевые рыбы, к которым относятся семга, кумжа, горбуша, форель (рис. 18.5), сиг, омуль, таймень.

Карпообразные

К карпообразным относятся вобла, плотва, вязь, линь, карась, тарань,



▲ Рис. 18.4. Осетр



▲ Рис. 18.5. Форель

лещ, сазан, сом. Сазан является диким предком домашнего карпа. Человек вывел несколько пород карпа.

Значение для человека

Положительное

- Многие виды костных рыб употребляются в пищу и являются объектом промысла (сельдь, треска и др.).
- Икра некоторых рыб является ценным пищевым продуктом (осетровые).
- Некоторые рыбы очищают водоемы от лишней растительности (белый амур, толстолобик).
- Некоторых рыб используют в медицинской промышленности (рыбий жир из печени трески).
- Кости рыб используют как удобрение.

Отрицательное

- Некоторые рыбы являются ядовитыми или могут поражать электрическим током (электрический угорь, фугу, скорпена и др.).
- Отдельные виды могут нападать на людей (мурены).
- Могут быть промежуточными хозяевами некоторых гельминтов (лентеца широкого).

Запомните самое важное



К рыбам относится множество водяных обитателей, которые прекрасно приспособлены к жизни в воде. Для них характерны обтекаемая форма, наличие плавников, покрытое чешуей тело. Костные рыбы во взрослом состоянии имеют костный позвоночник.

Проверьте свои знания

1. Где живут рыбы?
2. По каким признакам можно установить, что животное относится к костным рыбам?
3. Какое значение для человека имеют осетровые рыбы?
- 4*. Почему рыба колюшка за один раз откладывает около 30 икринок, а рыба-луна — около 300 млн?
- 5*. Пользуясь материалом параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в природе играют костные рыбы.

19

Хрящевые рыбы



Хрящевые рыбы — менее многочисленная группа животных, чем костные. Они отличаются материалом скелета. У хрящевых рыб он состоит из хряща. Внешне их легко отличить от костных рыб благодаря отсутствию жаберных крышек. К данной группе относятся акулы и скаты.

Распространение и образ жизни

Среда обитания

Большинство хрящевых рыб живет в морях. Только несколько их видов приспособилось к жизни в пресных водоемах. В океанах они встречаются от поверхностных вод до глубоких впадин. Многие виды живут в тропиках. Есть также обитатели полярных морей.

Что едят и кто их ест?

Питаются преимущественно, как активные хищники. Охотятся на рыб, моллюсков, членистоногих, водяных млекопитающих. Есть виды, которые приспособились к питанию на дне водоемов (скаты). Самые крупные представители акул — китовая (рис. 19.1) и гигантская — фильтраторы, которые питаются планктоном.

Акул едят рыбы, больше их по размерам. В том числе и другие акулы. Охотятся на них и крупные зубатые киты (например, кашалоты).



▲ Рис. 19.1. Китовая акула

Особенности строения

Размеры тела

К хрящевым рыбам относится самая большая рыба на Земле — китовая акула. Ее длина достигает 20 м. А вот самый маленький из видов акул вырастает лишь до 17 см.

Отделы и форма тела

У хрящевых рыб удлиненное торпедообразное тело, которое обеспечива-

Хрящевые рыбы



▲ Рис. 19.2. Внешнее строение хрящевой рыбы

ет меньшее сопротивление воды при движении, а значит, высокую скорость (рис. 19.2). Передняя часть головы удлинённая, а ротовое отверстие расположено снизу. Жаберные щели не прикрыты жаберными крышками, их хорошо видно. Парные плавники расположены горизонтально, верхняя лопасть хвостового плавника больше нижней. Тело покрыто чешуей особого строения: на каждой чешуйке-пластинке есть зубец. Такая чешуя называется плакоидной. Чешуя заходит на челюсти — здесь она крупная и выполняет функции зубов.

Размножение и развитие

Хрящевые рыбы раздельнополые. У них внутреннее оплодотворение, поэтому они вырабатывают небольшое количество половых продуктов, а значит, тратят на это меньше энергии и органических веществ.

Откладывание яиц

Часть хрящевых рыб откладывает оплодотворённые яйца (рис. 19.3). Они довольно крупные — до 60 см, содержат много питательных веществ для зародыша, имеют защитную роговую оболочку с крючками и нитями, которыми прикрепляются к подводным объектам.

Яйцеживорождение

Есть хрящевые рыбы, у которых зародыш получает питательные вещества из яйца, находящегося в теле матери. Это называется яйцеживорождением.



▲ Рис. 19.3. Яйца хрящевых рыб

Живорождение

Есть рыбы, у которых система размножения еще совершеннее. Зародыш развивается в теле самки и получает питание не из яйца, а из тела материнского организма. Это называется живорождением. В случае живорождения на свет появляются более самостоятельные особи, поэтому у них больше шансов выжить.



Опасные акулы

Наиболее опасными для человека признаны белые акулы, или кархародоны. Самые крупные экземпляры достигают 8 м. Они охотятся на рыбу, могут проглотить двухметрового тюленя, описаны случаи их нападения не только на пловцов, но и на людей, которые находились в лодках.



Электрические скаты

У некоторых скатов есть интересное приспособление — электрические органы, которые в процессе эволюции образовались из мышц. Эти органы вырабатывают электричество в виде повторяющихся разрядов. С помощью таких разрядов электрические скаты оглушают добычу и защищаются от врагов.



Многообразие

Акулы

К группе акул относятся хрящевые рыбы с веретенообразным телом. Большинство из них — это совершенные хищники с острыми зубами, охотящиеся на рыбу, могут быть опасными для людей. Но есть акулы, которые питаются планктоном и мелкой рыбой, фильтруя воду. Все акулы живут в соленой воде, но несколько их видов способны заходить в реки и жить некоторое время в пресной воде.

Скаты

Скаты имеют сплющенное в спинно-брюшном направлении тело. У них округлая голова, рострума нет, кожа голая, жаберные щели расположены на животе. В отличие от акул, зубы у скатов тупые, поскольку они нужны для перемалывания ракушек моллюсков и панцирей ракообразных.

Манта

Есть скаты, которые питаются в толще воды. Самый крупный из них — манта, ее длина достигает 7 м, а вес — 2 т. Манту еще называют морским дьяволом за выросты на передней части головы, напоминающие рога. Манта питается планктоном и мелкой рыбой.

Черноморские скаты

В Черном море водится два вида скатов: морская лисица и морской кот. Морской кот, или скат-хвостокол, может быть опасен, если человек на него наступит. На хвосте ската имеется зазубренная ядовитая игла, ее укол вызывает резкую боль, отек, повышение температуры, может даже наступить временный паралич.

Значение для человека

Положительное

- Некоторые виды хрящевых рыб употребляются в пищу и являются объектами промысла (акулы, скаты).
- Регулируют численность рыб в водоемах (акулы).
- Регулируют численность донных животных (скаты).
- Некоторых рыб используют в медицине (акулы).
- Кожу рыб используют в промышленности (акулы, скаты).

Отрицательное

- Некоторые рыбы могут поражать электрическим током (скаты).
- Отдельные виды могут нападать на людей (акулы).

Запомните самое важное



Хрящевые рыбы — это древние рыбы с хрящевым скелетом. Тело покрыто плакоидной чешуей. Оплодотворение преимущественно внутреннее. К хрящевым рыбам относятся акулы и скаты. Акулы имеют веретенообразное тело, большинство из них — хищники, питаются рыбой, есть виды, опасные для человека.

У скатов плоское тело. Они обычно ведут малоподвижный придонный образ жизни, поедая моллюсков и ракообразных.

Проверьте свои знания

1. По каким признакам можно установить, что животное относится к хрящевым рыбам?
2. Сравните внешнее строение хрящевых и костных рыб.
- 3*. Чем образ жизни китовой акулы отличается от образа жизни других акул, таких как белая акула или акула-молот?
- 4*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в природе играют хрящевые рыбы.

20 Амфибии (земноводные)



Амфибии (земноводные) — немногочисленная группа древнейших наземных позвоночных животных. Их жизнь, как правило, довольно тесно связана как с наземной, так и с водной средой, что отражено в их названии. Среди амфибий выделяют три группы: хвостатые, бесхвостые и безногие.

Распространение и образ жизни

Среда обитания

Большинство земноводных живет в воде или во влажных местах. Только некоторые виды, например жабы, приспособились к более сухим условиям. Но и они размножаются в водоемах.

В основном это обитатели тропических и субтропических регионов. Но и в умеренном климате амфибий достаточно много. В неблагоприятных условиях (холод, засуха) они могут впадать в спячку.

Что едят и кто их ест?

Питаются земноводные в основном насекомыми и мелкими беспозвоночными. Растительные — только головастики лягушек. Взрослые лягушки ловят добычу с помощью липкого языка. Крупные земноводные могут охотиться на мелких позвоночных. В свою очередь, они сами являются кормом для рыб, цапель, норок, выдр и др.

Особенности строения

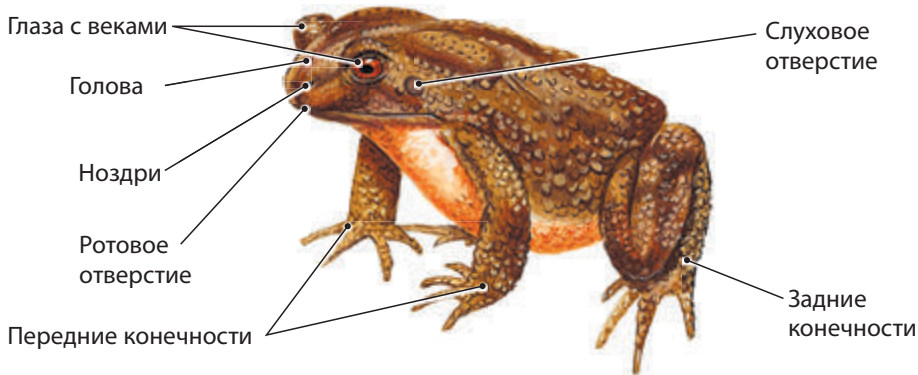
Размеры тела

Самым крупным представителем современных земноводных считают китайскую исполинскую саламандру. Длина ее тела может достигать 180 см, а вес — 70 кг. Самым мелким их представителем является маленькая лягушка из Папуа — Новой Гвинеи. Средняя длина тела взрослых особей этого вида — всего 7,7 мм.

Отделы тела

Тело лягушки, типичного представителя земноводных, короткое, разделено на голову, туловище и конечности (рис. 20.1). Кожа голая, покрыта слизью, защищающей ее от микроорганизмов. На суше лягуш-

Амфибии (земноводные)



▲ Рис. 20.1. Внешнее строение амфибии

ка прыгает или лазает, а в воде ловко плавает. На голове у лягушки расположены широкий рот, большие выпуклые глаза с веками, ноздри и слуховые отверстия, затянутые кожистой барабанной перепонкой.

У хвостатых земноводных задние ноги не прыгательные. У них также развит хвост. Безногие земноводные не имеют конечностей.

Размножение и развитие

Амфибии — это раздельнополые организмы. Когда наступает время размножения, земноводные отправляются в те водоемы, где проходило их развитие. Подобно рыбам, самка выбрасывает в воду икру, а самец ее оплодотворяет. Некоторые земноводные откладывают икру на суше в очень влажных местах.

У лягушек из икринок вылупляются головастики (рис. 20.2, с. 82). Они не похожи на взрослых животных: у них нет конечностей, есть хвост и боковая линия. Живут они в воде и питаются растительной пищей. Постепенно у них образуются конечности, со временем головастик становится больше похож на лягушку. Последним исчезает хвост, и молодая лягушка начинает питаться животной пищей.

Таким образом, развитие у земноводных не прямое, тесно связанное с водной средой.



Очень ядовитые лягушки

Чемпионами среди ядовитых амфибий являются лягушки-древолазы — небольшие животные, живущие в лесах Южной Америки. Их кожа ярко окрашена, что служит предупреждением для других животных, поэтому их никто не трогает. Сами лягушки к своему яду нечувствительны.





▲ Рис. 20.2. Головастики — единственные амфибии, не являющиеся хищниками



▲ Рис. 20.3. Серая жаба поедает слизней, комаров и других вредителей



▲ Рис. 20.4. Саламандра пятнистая — типичный обитатель Украинских Карпат



▲ Рис. 20.5. Червяги обитают преимущественно в тропическом климате

Многообразие

Бесхвостые

Бесхвостые — это лягушки, жабы, квакши, жерлянки. В Украине распространены травяная, озерная и остромордая лягушки. Они контролируют численность комаров, мух и других насекомых.

Жабы, в отличие от лягушек, ведут наземный образ жизни, поэтому их кожа грубее и содержит больше желез (рис. 20.3). В Украине живут зеленая и обычная жабы. Квакши — мелкие древесные лягушки, которые живут на разных континентах. Они ловко лазают по деревьям, т. к. имеют специальные присоски на кончиках пальцев.

Хвостатые

Хвостатые — это немногочисленная группа земноводных, к которым относятся саламандры и тритоны (рис. 20.4). Внешне они напоминают ящериц, потому что у них есть хвост. В Украине живут обычный и гребенчатый тритоны.

Безногие

Безногие — это немногочисленные примитивные земноводные, которые приспособились к роющему образу жизни (рис. 20.5). Внешне они похожи на земляных червей: ног нет, кожа голая, покрытая слизью, глаз практически нет. Это отражено в их названии — червяги. Обитают они в Южной Америке, Тропической Африке, на юге Азии. Живут червяги во влажных местах, питаются почвенными насекомыми.

*Значение для человека***Положительное**

- Регулируют численность комаров и других насекомых (лягушки, тритоны, саламандры).
- Очищают водоемы от мелкой растительности (головастики лягушек).
- Уничтожают вредителей сельскохозяйственных растений (жабы).
- Используются в пищу (лягушки).
- Являются объектами научных исследований (лягушки, тритоны).

Отрицательное

- Некоторые виды ядовиты и представляют опасность для жизни человека в случае неосторожного обращения.

Запомните самое важное

Земноводные — это позвоночные животные, занимающие промежуточное положение между рыбами и наземными позвоночными организмами. Для земноводных характерны следующие признаки: тело состоит из головы, туловища, конечностей, кожа голая с железами, внешнее оплодотворение, непрямое развитие.

Проверьте свои знания

1. Где живут земноводные?
2. Какие группы земноводных вам известны?
3. Почему у рыб глаза без век, а у лягушек есть веки?
- 4*. Какие преимущества по сравнению с наземными животными дает земноводным их образ жизни?
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в природе играют амфибии.

21

Рептилии (пресмыкающиеся)



Название пресмыкающихся происходит от их способа передвижения. Двигаются они, ползая (пресмыкаясь), т. е. прижимая тело к земле и изгибая его в стороны. Это связано с тем, что их конечности расположены по бокам туловища. К рептилиям относятся чешуйчатые, крокодилы и черепахи.

Распространение и образ жизни

Среда обитания

Рептилии живут во всех средах. Есть водяные и наземные виды. Некоторые из этих животных живут на деревьях (рис. 21.1). Среди вымерших представителей пресмыкающихся существовали и летающие формы. Из современных рептилий только некоторые могут осуществлять планирующий полет (рис. 21.2). Большинство пресмыкающихся — обитатели теплых стран. Ближе к полярным областям количество видов пресмыкающихся значительно уменьшается.

Что едят и кто их ест?

Большинство рептилий являются хищниками. Некоторые ящерицы (например, игуаны) всеядны. Исключительно (или почти исключительно) травоядными являются только сухопутные черепахи.

На пресмыкающихся могут охотиться птицы, млекопитающие и другие пресмыкающиеся. Представителей водяных видов рептилий поедают рыбы, в частности акулы.



▲ Рис. 21.1. Хамелеон живет на деревьях



▲ Рис. 21.2. Летучий дракон — ящерица, которая может осуществлять планирующий полет

Рептилии (пресмыкающиеся)



▲ Рис. 21.3. Гребнистый крокодил — опасный хищник, нападающий на людей



▲ Рис. 21.4. Анаконда — крупнейшая в мире змея

Особенности строения

Размеры тела

Самым крупным современным видом пресмыкающихся является гребнистый крокодил (рис. 21.3). Его длина может достигать 7 м, а вес — превышать тонну. Самые крупные в мире ящерицы — комодские вараны, достигающие в длину 3 м, их можно увидеть на островах Индонезии. Самыми большими змеями считают анаконду (рис. 21.4) и сетчатого питона. Длина крупнейших пойманных экземпляров достигала 5–6 м. Самые маленькие пресмыкающиеся — мелкие хамелеоны с острова Мадагаскар. Длина их тела — всего 2,5 см.

Отделы тела

Типичным представителем рептилий является ящерица прыткая. Живут ящерицы в лесах, степях, пустынях, быстро двигаются. Тело ящерицы (рис. 21.5) стройное, удлинненное, разделено на голову, шею,



▲ Рис. 21.5. Внешнее строение рептилии



▲ Рис. 21.6. Яйца рептилий

туловище, конечности и хвост. Кожа сухая, покрытая чешуйками, желез практически нет, что позволяет организму сохранять воду.

Другие представители рептилий имеют свои особенности. Так, тело черепах покрыто панцирем, а змеи и некоторые ящерицы не имеют конечностей.

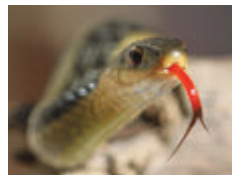
Размножение и развитие

Оплодотворение у рептилий внутреннее. После оплодотворения вокруг яйцеклетки формируется несколько оболочек, которые вместе с ней образуют яйцо. Яйца покрыты плотной кожистой оболочкой и содержат запас питательных веществ для зародыша. Из яиц вылупляются животные, похожие на взрослых особей (рис. 21.6).

Для некоторых пресмыкающихся характерно яйцеживорождение, т. е. их яйца развиваются в организме матери, но питание от него они не получают. Такой способ размножения встречается в холодных регионах, где яйцам сложно развиваться без подогрева.



У рептилий хорошо развиты осязание и вкус. С помощью раздвоенного языка животные определяют различие в концентрации определенных веществ и таким образом могут идти по следу, что позволяет им успешно охотиться. Змеи способны воспринимать инфракрасное излучение и разницу температур в 0,001 °C.



Крокодилы появились на Земле около 250 млн лет назад. Сначала они жили на суше, а уже потом перешли к полуводному образу жизни. Всем известно крылатое выражение «крокодиловы слезы». Эти рептилии и в самом деле плачут, когда едят своих жертв. Это происходит потому, что вместе с пищей крокодил заглатывает излишек воздуха, который смешивается с содержащим слезных желез и таким образом выводится наружу.

Значение для человека

Положительное

- Регулируют численность мелких беспозвоночных (ящерицы), грызунов (змеи) и рыб (крокодилы).
- Употребляются в пищу (черепахи, крокодилы, змеи, ящерицы).
- Являются источником сырья для галантерейной промышленности (крокодилы, которых выращивают на специальных фермах).
- Являются источником сырья для медицинской промышленности (ядовитые змеи).
- Часто содержатся в специальных террариумах в качестве домашних питомцев.

Отрицательное

- Крупные животные могут нападать на человека (крокодилы).
- Некоторые виды являются ядовитыми, их укусы могут привести к смерти человека (змеи, ящерицы ядозубы).

Запомните самое важное



Рептилии — это позвоночные животные, хорошо приспособленные к жизни на суше: у них сухая, покрытая чешуйками или щитками кожа; размножаются, откладывая яйца. Яйца содержат большой запас питательных веществ и покрыты защитной оболочкой.

К современным рептилиям относятся чешуйчатые, крокодилы и черепахи.

Проверьте свои знания

1. Как можно объяснить название «пресмыкающиеся»?
2. Правильно ли утверждение, что все змеи ядовиты? Зачем змеям нужен яд?
3. Докажите, что пресмыкающиеся лучше приспособились к наземному образу жизни, чем земноводные.
- 4*. Как вы думаете, почему в Китае стал популярным лозунг «Мир — змеям, война — крысам!»?
- 5*. Какие черты у рептилий и амфибий одинаковы?
- 6*. Чем рептилии отличаются от амфибий? Чем может быть обусловлена такая разница?
- 7*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в природе играют рептилии.

22 Многообразие рептилий



Рептилии известны с каменноугольного периода. На протяжении пермского и триасового периодов они достигли больших размеров и размножились в огромных количествах. В мезозое они царили в воздухе, на суше и на море. Но сейчас существуют только черепахи, крокодилы, чешуйчатые.

Многообразие

Чешуйчатые

Чешуйчатые — это группа рептилий, распространенных на всех континентах, кроме Антарктиды. Их тело покрыто роговыми чешуйками, отсюда и название отряда. К чешуйчатым относятся ящерицы, змеи, хамелеоны (рис. 22.1). В Украине обитает несколько видов ящериц, среди которых безногие веретеница и желтобрюх.

Змеи живут везде, даже за Полярным кругом, но в теплых странах их больше. Они приспособились к ползанию, поэтому не имеют конечностей, а их веки сросшиеся и прозрачные (отсюда и немигающий взгляд). Верхняя и нижняя челюсти соединены подвижно, поэтому змеи могут заглатывать добычу, которая толще их. Питаются они животной пищей, могут быть ядовитыми (рис. 22.2). У ядовитых змей в зубах есть каналы, по которым стекает яд. Язык змеи называют «жалом», но он не жалит, это орган осязания и вкуса. Неядовитые змеи душат добычу, обвиваясь вокруг нее, как, например, удавы.



▲ Рис. 22.1. Варан — самая крупная современная ящерица



▲ Рис. 22.2. Представители неядовитых и ядовитых змей

В Украине можно встретить обыкновенного ужа, который совершенно неядовит. Узнать его можно по двум желтым пятнам, расположенным на голове. Представителем ядовитых змей в Украине является обыкновенная гадюка. Следует быть осторожными: гадюка может укусить, если ее потревожить.

Крокодилы

Крокодилы — это наиболее высокоорганизованные полуводные пресмыкающиеся с удлинённым телом, покрытым роговыми щитками. Крокодилы — крупные хищники, питающиеся различными животными — от моллюсков и раков до крупных млекопитающих, нападают на людей.

Черепахи

У черепах имеется панцирь, в котором прячутся голова и другие органы. Панцирь образован сросшимися костями, роговыми щитками и кожными пластинками. Самая крупная сухопутная черепаха — слоновая, массой до 400 кг. Суповых, или зеленых, черепах массой до 450 кг моряки раньше использовали как живые консервы, беря с собой в плавание. В Украине встречается болотная черепаха (рис. 22.3).



▲ Рис. 22.3. Болотной (вверху) и степной (внизу) черепахам грозит исчезновение

Запомните самое важное



Рептилии — это группа наземных позвоночных, среди которых следует назвать чешуйчатых (самых многочисленных), крокодилов (наиболее высокоорганизованных), черепах.

Проверьте свои знания

1. Каковы характерные признаки чешуйчатых?
2. Правильно ли утверждение, что все змеи ядовиты?
3. Чем образован панцирь черепах?
4. Внешне безногая ящерица веретеница напоминает змею. Как можно отличить веретеницу от змеи?

23

Птицы



Птицы — это уникальные позвоночные, приспособленные к полету, их передние конечности в процессе эволюции превратились в крылья. Птицы обитают на всех материках, освоили жизнь в различных экологических условиях. Современные птицы включают множество различных видов.

Распространение и образ жизни

Среда обитания

Большинство птиц обладают способностью к полету. Но есть среди них также плавающие и бегающие виды, которые не могут летать. Живут птицы на всех континентах. В тропических странах количество видов птиц больше.

Что едят и кто их ест?

Большинство птиц — хищники. Только некоторые из них питаются растительной пищей, да и то выбирают наиболее питательные части растений — семена, плоды, почки; отдельные виды даже перешли на питание нектаром. Относительно охоты на других животных птицы очень хорошо специализированы. Одни охотятся на рыбу, другие — на насекомых, третьи — на мелких млекопитающих.

На самих птиц охотятся представители почти всех больших групп животных: млекопитающие, рептилии, рыбы, членистоногие и другие птицы.

Полет птиц

Удивительным и невероятно быстрым способом передвижения птиц является полет. Он может быть машущим и парящим. При парящем полете (рис. 23.1) крылья птицы широко раскрыты, но она не машет ими, а использует естественные потоки воздуха, подобно дельтаплану. Во время машущего полета (рис. 23.2) птица поднимает и опускает крыло, опираясь на воздух



▲ Рис. 23.1. Парящий полет

и отталкиваясь от него, и так продвигается вперед, создавая подъемную силу.

Особенности строения

Размеры тела

Самый крупный представитель современных птиц — нелетающий африканский страус (рис. 23.3). Его рост может достигать до 270 см, а вес — 150 кг. Самая маленькая птица — колибри-пчелка, которая питается нектаром цветов. Ее вес — около 2 г, а длина тела — 5–6 см (рис. 23.4).

Отделы тела

Тело птицы делится на голову, шею, туловище и конечности. Кожа тонкая и сухая, без желез, покрыта перьями, которые являются ее производным и по своему химическому составу похожи на чешуйки пресмыкающихся и шерсть млекопитающих.

На голове птиц расположены большие глаза, барабанные перепонки, ноздри и клюв. Клюв состоит из двух частей — надклювья и подклювья. Зубов у птиц нет, что облегчает их вес и является приспособлением для полета. Передние конечности превращены в крылья и покрыты перьями, задние расположены под туловищем, покрыты чешуйками и заканчиваются коготками.

Оперение птиц

Рассмотрим строение пера (рис. 23.5, с. 92). По строению и функциям перья можно разделить на три группы: контурные, пуховые и пух. Контурное перо состоит из полого стержня и опахала. Опахало — это тонкая и легкая плоскость. Если рассмотреть его под лупой, то можно увидеть, что от стержня отходят тонкие бородки первого порядка,



▲ Рис. 23.2. Машущий полет



▲ Рис. 23.3. Африканский страус — самая крупная современная птица



▲ Рис. 23.4. Колибри-пчелка — самая маленькая в мире птица, которая живет на Кубе



▲ Рис. 23.5. Виды и строение перьев

от них — бородки второго порядка. Они накладываются друг на друга и соединяются между собой крючками. Контурные перья несут основную нагрузку во время полета, а пух и пуховые перья, расположенные под ними, служат для сохранения тепла. Пух состоит из стержня и бородок, которые не соединены между собой. У пуховых перьев есть признаки как контурных перьев, так и пуха.

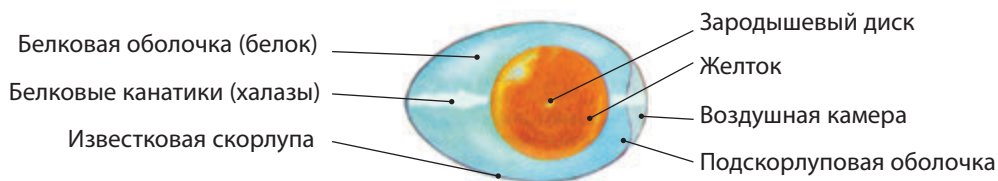
Размножение и развитие

Формирование яйца

После созревания яйцеклетка выходит из яичника и попадает в яйцевод, где происходит внутреннее оплодотворение. Оплодотворенная яйцеклетка медленно движется по яйцеводу, где покрывается сначала белком, затем двумя тонкими подскорлуповыми оболочками и, наконец, скорлупой.

Строение яйца

Каково же строение яйца (рис. 23.6)? То, что мы называем желтком, — яйцеклетка с зародышем и запасом питательных веществ и воды. Желток покрыт белковой оболочкой. Снаружи расположены две тонкие подскорлуповые оболочки. На тупом конце яйца между ними находится воздушная камера, через которую, благодаря порам на скорлупе, происходит газообмен между зародышем и внешней средой. Желток в определенном положении в центре яйца поддерживают два скрученных белковых канатика, которые крепятся к скорлупе, — халазы. В случае изменения положения яйца они закручиваются так, чтобы зародыш всегда был сверху и согревался при насиживании. Снаружи яйцо покрыто известковой скорлупой.



▲ Рис. 23.6. Строение яйца птицы

Степени развития птенцов

По степени зрелости птенцов птиц разделяют на гнездовых и выводковых. У выводковых птиц (куропатки, гуси, утки, перепела, страусы и др.) птенцы вылупляются зрячими, покрытыми пухом, могут передвигаться и самостоятельно находить корм. У гнездовых птиц (голуби, воробьи, совы, попугаи и др.) птенцы сначала слепые, глухие, почти голые. Они не могут самостоятельно передвигаться и питаться, их согревают и кормят родители.

Значение для человека

Положительное

- Регулируют численность многих групп живых организмов (все птицы).
- Употребляются в пищу (куры, гуси, утки и др.).
- Являются источником перьев для промышленности (куры, гуси).
- Служат биологическим средством борьбы с вредителями (воробьи, скворцы, кукушки и др.).

Отрицательное

- Некоторые птицы являются переносчиками инфекций (утки, голуби).
- Жизнедеятельность птиц может наносить ущерб сооружениям (голуби).

Запомните самое важное



Птицы — это уникальные позвоночные, у которых передние конечности превратились в крылья, а тело покрыто перьями. Строение птиц претерпело эволюционные изменения в связи с приспособлением к полету. Все это обусловило широкое распространение птиц, их приспособление к различным условиям.

Проверьте свои знания

1. Как можно объяснить другое название птиц — «пернатые»? Какие преимущества дает птицам оперение?
2. Какие черты строения и жизнедеятельности птиц объединяют их с рептилиями?
- 3*. Докажите, что особенности строения и жизнедеятельности птиц связаны с приспособлением к полету.
- 4*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в природе играют птицы.

24

Многообразие птиц



Птицы — одна из самых многочисленных групп среди позвоночных животных. Их разделяют на три группы: пингвины, бескилевые и килегрудые птицы. Они приспособились к различным экологическим условиям по месту обитания, типу питания и месту гнездования.



▲ Рис. 24.1. Императорский пингвин охраняет своего детеныша, спрятав его между лапами



▲ Рис. 24.2. Страус эму живет в Австралии

Пингвины

Встречаются от Антарктиды до экватора. Это единственные птицы, которые не летают, но прекрасно плавают и ныряют, когда ловят рыбу. Их крылья превратились в ласты, поэтому у них хорошо развиты грудные мышцы и киль. Оперение в воде не намокает благодаря секрету копчиковой железы.

На суше пингвины медленно ходят или быстро скользят на животе. Императорские пингвины (рис. 24.1), самые крупные среди пингвинов (150 см высотой), выдерживают низкие температуры благодаря слою подкожного жира и плотному оперению. Они не насиживают яйца, а носят их на лапах, прикрыв брюшной складкой.

Бескилевые птицы

Африканские страусы (рис. 23.3, с. 91) — это крупные птицы высотой более 275 см. Их длинные ноги и шея позволяют им своевременно заметить врага, убежать от него или принять бой. Киль отсутствует, крылья

недоразвиты, кости тяжелые, перья без бородок, копчиковой железы нет.

Похожи на них страусы нанду и эму (рис. 24.2). Высоко ценится мясо страусов, их кожа, перья и яйца. Страусы перспективны для одомашнивания, их разводят на фермах (рис. 24.3).

Килегрудые (типичные) птицы

Это самая многочисленная группа летающих птиц, для которых характерно наличие киля и пневматических костей.

Гусеобразные

Представители гусеобразных отличаются длинной шеей, короткими перепончатыми ногами. Эти птицы большую часть жизни проводят в воде, поэтому для них важно, чтобы перья не намокали. Этому способствует секрет копчиковой железы. Клюв у гусеобразных широкий, плоский, с зубчиками или пластинками внутри, чтобы процеживать воду. Так они питаются. К гусеобразным относят диких гусей, уток, лебедей (рис. 24.4), гаг. От диких серых гусей произошли домашние гуси.

Аистообразные

Аистообразные — это крупные птицы с длинной шеей и длинными ногами, с удлинённым клювом, похожим на долото. Они живут в степях, лесах, горах, возле болот. У этих птиц нет голосовых связок, но они могут издавать характерные звуки, щелкая клювом. Хорошо известен черный аист (рис. 24.5), который избегает людей, и белый аист, который гнездится возле жилищ и считается символом семейного благополучия. Питаются аисты ящерицами, змеями, лягушками, моллюсками.



▲ Рис. 24.3. Страусиная ферма



▲ Рис. 24.4. Лебедь — одна из красивейших птиц Украины



▲ Рис. 24.5. Черный аист — редкий вид, занесенный в Красную книгу Украины



▲ Рис. 24.6. Сокол — птица, послужившая прообразом украинского герба



▲ Рис. 24.7. Сыч мохнатый селится в сосновых лесах



▲ Рис. 24.8. Банкивские куры — предки домашних кур

Дневные хищные птицы

К дневным хищникам относятся самые разные по размеру и месту обитания птицы. Все они имеют крючковатый клюв, загнутые мощные когти. Этим птицам свойственно острое зрение, позволяющее отслеживать добычу, они способны к продолжительному парящему полету. К данной группе относят таких птиц, как орлы, соколы (рис. 24.6), ястребы, коршуны, грифы и др.

Хищные птицы имеют большое значение в природе, они контролируют численность животных, уничтожают мышевидных грызунов и вредных насекомых.

Совообразные

Группа совообразных включает хищных птиц (совы, филины, сычи) с характерной внешностью (рис. 24.7). У них крючковатый клюв, загнутые когти, большие глаза, хороший слух, который помогает птицам охотиться ночью, очень подвижная шея, благодаря которой голова поворачивается на 270°.

Курообразные

К курообразным относятся наземные и древесные растительноядные птицы с относительно короткими закругленными крыльями и сильными лапами, приспособленными для разгребания почвы. К ним относят фазанов, павлинов, куропаток, перепелов, тетеревов, глухарей, рябчиков. Практически все представители этой группы имеют хозяйственное значение как объекты охоты или разведения. Банкивские куры (рис. 24.8) являются дикими предками домашних кур, североамериканская индейка — родоначальница домашних индеек, от африканской цесарки произошли все породы домашних цесарок.

Журавлеобразные

В болотах и степях живут журавли — представители журавлеобразных. Для них характерны длинные ноги, шея и клюв, короткий хвост. Все журавли — перелетные птицы. В Украине распространен серый журавль и журавль малый, или степной.

«Украинским страусом» называют дрофу, или дудака (рис. 24.9). Это большая (до 16 кг) птица, обитающая в степях и пустынях. Лапы длинные, шея средней длины, клюв короткий, копчиковой железы нет. Дрофа — исчезающий вид, занесенный в Красную книгу. Сокращение численности дроф связано с разорением степей, исчезновением исконных мест обитания этой птицы.

Воробьинообразные

Воробьинообразные — это самая многочисленная группа птиц, которая объединяет до 5 тыс. видов, т. е. около половины современных птиц. К ней относятся такие птицы, как жаворонки, ласточки, дрозды, синицы, соловьи, вороны, галки, скворцы, сороки, воробьи.

Запомните самое важное



Существует множество птиц, которые приспособлены к различным условиям существования. Птиц делят на три группы: пингвины, бескилевые и килегрудые птицы. Самой большой по количеству видов является группа килегрудых, или типичных, птиц.



▲ Рис. 24.9. Дрофа выводит только 1–2 птенцов в год

Проверьте свои знания

1. Докажите, что особенности строения хищных птиц связаны с образом их жизни.
2. Почему дрофу называют «украинским страусом»?
3. Докажите, что пингвины хорошо приспособлены к плаванию и нырянию.
- 4*. Почему у пингвинов есть киль, а у страусов его нет?
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в природе играют нелетающие птицы.

25 Основные группы птиц, их значение и охрана



Приспосабливаясь к определенным условиям существования, птицы разных групп приобретают схожие черты строения. Эти черты позволяют многое узнать об особенностях жизни пернатых в разных условиях. Птицы имеют огромное значение в природе и жизни человека и нуждаются в охране.

Экологические группы птиц

Экологические группы по месту обитания

Лесные птицы (кукушка, дятел, сорока), как правило, имеют небольшие ноги и голову, короткую шею (рис. 25.1). Форма клюва связана с типом питания. Болотные птицы, такие как цапли, имеют длинные ноги и длинную шею (рис. 25.2). Птицы открытых пространств, такие как журавли, имеют крепкие крылья, легкие кости. Птицы, обитающие возле водоемов (пеликаны, чайки, гуси), отличаются перепончатыми конечностями, крепким клювом, хорошо развитой копчиковой железой. Копчиковая железа выделяет секрет, которым птица смазывает свои перья. Благодаря этому секрету оперение не намокает в воде.



▲ Рис. 25.1. Дятел — лесная птица, добывает пищу под корой деревьев



▲ Рис. 25.2. Цапля — представительница болотных птиц



▲ Рис. 25.3. Гнездо сороки, устроенное в кроне дерева



▲ Рис. 25.4. Городская ласточка прикрепляет свое гнездо к скалам или стенам домов

Экологические группы по месту гнездования

Кроногнездные птицы (голуби) вьют гнезда на деревьях, кустогнездные (соловей) — в кустах, дуплогнездные (синицы) обустраивают дупла, норные (стрижи) роют норы в земле (рис. 25.3–25.4).

Экологические группы по типу питания

В зависимости от характера питания у птиц по-разному развиты клювы (рис. 25.5). Птицы могут быть насекомоядными, как, например, синицы. Заостренными клювами они снимают насекомых с листьев или достают из щелей. Зерноядные птицы, такие как овсянки, раскалывают зерна, их клюв короткий и крепкий. Хищные птицы, такие как орел, разрывают добычу с помощью крепких загнутых клювов и когтей. Всеядные птицы (сороки) имеют универсальный клюв, питаются разной пищей.



▲ Рис. 25.5. Клюв сокола — это типичный клюв хищной птицы, клюв дятла — универсальный инструмент для работы и добывания пищи, клюв утки позволяет ей успешно добывать корм в водоеме

Значение и охрана птиц

Значение птиц в природе

Значение птиц на нашей планете тяжело переоценить. Насекомоядные птицы контролируют численность на-



▲ Рис. 25.6. Сойка — один из основных распространителей дубов. Благодаря ей дубовые леса увеличивают свою площадь



▲ Рис. 25.7. Вскармливая птенцов, воробьи контролируют численность садовых вредителей



▲ Рис. 25.8. Совы — главные контролеры численности грызунов



▲ Рис. 25.9. Индюк — вторая по величине домашняя птица после страуса. Взрослый индюк может весить до 35 кг

секомых (рис. 25.7), растительноядные способствуют распространению семян и плодов (рис. 25.6). Хищные птицы и падальщики являются санитарами природы (рис. 25.8).

Большое значение имеют также птицы, питающиеся рыбой. В их помете очень много соединений Нитрогена и Фосфора. Этот помет накапливается в местах массового гнездования рыбо-ядных птиц, под влиянием бактерий и атмосферного воздуха он разлагается и превращается в гуано. Гуано считается одним из лучших в мире удобрений.

Значение птиц в жизни человека

Птицы спасают наши поля и сады от нашествий насекомых-вредителей и мышевидных грызунов, украшают своим видом и пением природу, являются объектом промысла. От домашних птиц, которых разводят на птицефермах, получают мясо, яйца, пух, перья, удобрения (рис. 25.9).

Но птицы могут приносить вред. Так, если щурки поселились вблизи пасеки, они могут поедать пчел. Некоторые хищные птицы охотятся на мелких птиц. Столкновение пернатых с самолетами приводит к серьезным авариям. Осуществляя перелеты, птицы могут переносить серьезные инфекционные заболевания: орнитозы, энцефалиты, грипп.

Охрана птиц

В Украине существует законодательная база по охране птиц. Охота на промысловые виды птиц возможна только в определенное время, птиц охраняют в заповедниках, заказниках. Но этого недостаточно. Охрана птиц — обязанность каждого. В Красную книгу Украины занесены 67 видов птиц (рис. 25.10).



▲ Рис. 25.10. Скопа (слева) и степной орел (справа) — представители хищных птиц, занесенные в Красную книгу Украины

Каждый человек должен принимать участие в охране птиц. Во время гнездования (май—июль) в лесу нельзя шуметь, разрушать гнезда, брать в руки яйца и птенцов, потому что после этого родители могут уже не вернуться в гнездо. Нужно подкармливать птиц зимой. Если у птицы достаточно корма, она не замерзнет. Для зерноядных птиц заготовьте семена подсолнечника, просо, пшено, а синицам прикрепите провололочкой несоленое сало. Очень важно делать искусственные гнездовья: скворечники, дуплянки, синичники.

Запомните самое важное



Птицы приспособились к различным условиям жизни. Одни практически всю жизнь проводят на воде, другие живут в сухих и жарких пустынях, у водоемов, в лесах, садах, полях и парках. Строение птиц очень тесно связано с их образом жизни.

Птицы — неотъемлемая часть природы. Уменьшение численности птиц, исчезновение какого-либо вида может привести к нарушению равновесия, поэтому человек не только изучает птиц, но и пытается сохранить их в природных средах обитания.

Проверьте свои знания

1. На какие экологические группы разделяют птиц?
2. Как птицы приспособились к жизни на открытых пространствах?
3. Как птицы приспособились к жизни на берегах водоемов?
4. Как птицы приспособились к жизни в лесу?
- 5*. Какие меры по охране птиц наиболее эффективны? Обоснуйте свое мнение.

26 Млекопитающие (звери)



Млекопитающие — это около 4 тыс. видов животных. Все млекопитающие вскармливают детенышей молоком, имеют волосяной покров и совершенную систему терморегуляции. Кроме того, у млекопитающих имеется несколько типов зубов: резцы, клыки, малые и большие коренные.

Распространение и образ жизни

Среда обитания

Млекопитающие приспособились к жизни во всех условиях, которые существуют на нашей планете. Белые медведи (рис. 26.1) освоили полярные льды Арктики. Ламы путешествуют в горах Америки, а верблюды — в пустынях Аравии. Обезьяны (рис. 26.2) прекрасно приспособились к жизни на деревьях Азии, Африки и Америки, а дельфины — в море по всему миру.

Что едят и кто их ест?

Среди млекопитающих встречаются и хищники, и травоядные, и потребители мертвых организмов. В отличие от рептилий и птиц, среди млекопитающих очень много растительноядных видов.

Особенности строения

Размеры тела

По размерам тела млекопитающие очень разные. К этой группе животных, например, относится самое большое животное на нашей планете — синий кит. Длина его тела может достигать 33 м, а вес превышать 150 т (рис. 26.3).



▲ Рис. 26.1. Белый медведь на льдине в Арктике



▲ Рис. 26.2. Тропическая обезьяна на дереве



▲ Рис. 26.3. Синий кит — самое большое животное в истории нашей планеты

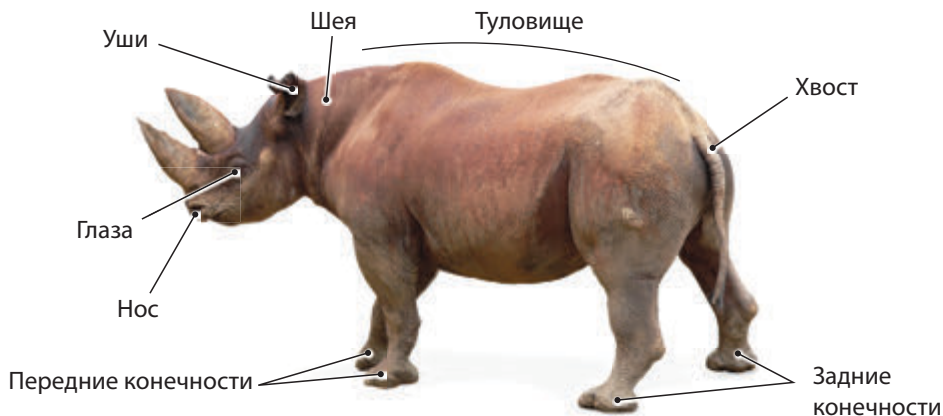


▲ Рис. 26.4. Сункус этрусский — самое маленькое млекопитающее

Есть среди млекопитающих и настоящие лилипуты. Самым маленьким считают сункуса этрусского — представителя насекомоядных (рис. 26.4). Длина его тела достигает 4,5 см, а средний вес — 1,5 г.

Отделы и покровы тела

Тело млекопитающих состоит из головы, длинной шеи, туловища и конечностей (рис. 26.5). Конечности расположены под туловищем, что обеспечивает совершенные и быстрые движения. В коже млекопитающих расположены нервные окончания, рецепторы, потовые, жировые, пахучие железы. Производными кожи являются волосы, ногти, когти, рога и копыта. Волосы, или шерсть, служат в основном для сохранения тепла, как и пуховые перья птиц. Длинные волоски на морде, животе, конечностях млекопитающих называются вибриссами, они помогают воспринимать пространство.



▲ Рис. 26.5. Внешнее строение млекопитающего



▲ Рис. 26.6. Для млекопитающих характерен половой диморфизм: самцы внешне отличаются от самок

Размножение и развитие

Оплодотворение и беременность

Млекопитающие — раздельнополые организмы, для которых характерен половой диморфизм (рис. 26.6). Оплодотворение внутреннее, происходит в теле самки, после чего зародыш, который образуется из оплодотворенной яйцеклетки, развивается в матке. Образуется особый орган — плацента, который еще называют «детским местом». Зародыш связан с плацентой при помощи пуповины, внутри которой проходят

кровеносные сосуды. Развитие зародыша млекопитающих внутри тела самки называют беременностью. Срок беременности у разных зверей разный. Например, у мышей — около 15 дней, у собаки — 2 месяца, у слона — почти 1,5 года. Беременность заканчивается родами. При этом стенки матки сокращаются, и зародыш появляется на свет. Большинство млекопитающих — живородящие организмы. Детеныши после рождения похожи на родителей — развитие прямое.

Молоко

Самки вскармливают детенышей молоком — особой питательной жидкостью, которая производится в их молочных железах.

Химический состав молока у разных животных отличается. Так, у китов жирность молока достигает 40 %, у коровы средняя жирность — около 3 %, а у человека — в два раза меньше, чем у коровы. Но в молоке содержатся все вещества, которые необходимы детенышу: белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины и гормоны.

Забота о потомстве

Еще до родов самки устраивают логово или гнездо. После родов мать вылизывает детенышей, согревает их своим телом, следит за чистотой логова. У растительноядных животных детеныши уже через несколько часов после рождения могут следовать за матерью. У хищников детеныши рождаются слепыми и голыми и полностью зависят от заботы матери. Самки млекопитающих — самоотверженные, заботливые родители (рис. 26.7). Описаны случаи,



▲ Рис. 26.7. Самки млекопитающих заботятся о своем потомстве

когда мать, спасая своих детенышей, не только подвергала свою жизнь серьезной опасности, а даже погибала, но не бросала их в беде.

Значение для человека

Положительное

- Преобладающее большинство домашних животных являются млекопитающими (коровы, лошади, овцы, кошки и др.).
- Являются источником пищи (домашние и дикие виды).
- Являются источником сырья для промышленности (шерсть овец, кожа коров и др.).
- Являются источником сырья для медицинской промышленности (панты оленей и т. п.).
- Регулируют численность многих видов животных в естественных условиях (насекомоядные и хищные млекопитающие).

Отрицательное

- Некоторые виды могут нападать на человека (тигры, волки).
- Некоторые виды могут быть переносчиками опасных заболеваний (крысы, волки, лисы, коровы и др.).
- Чрезмерное распространение некоторых видов может причинять вред природе (козы и свиньи на островах и др.).
- Отдельные виды могут вредить посадкам сельскохозяйственных растений (кабаны, обезьяны и др.).

Запомните самое важное



Млекопитающие — теплокровные позвоночные, вскармливающие своих детенышей молоком, которое вырабатывается в их организме. Для млекопитающих характерны волосяной покров, живорождение, наличие особых органов — плаценты и матки. Они заботятся о потомстве.

Проверьте свои знания

1. По каким признакам животное можно отнести к млекопитающим?
2. Где живут млекопитающие?
3. Как можно объяснить название «млекопитающие»?
4. В чем состоят особенности размножения млекопитающих?
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в природе играют млекопитающие.

27 Многообразие млекопитающих: яйцекладущие, сумчатые и плацентарные. Насекомоядные



Млекопитающие — одна из господствующих групп животных на Земле, включающая различных животных, которые приспособились к разным условиям существования. Их разделяют на три группы: яйцекладущие, или однопроходные, сумчатые и плацентарные.

Яйцекладущие (однопроходные)

Характерные признаки и образ жизни

Эти примитивные млекопитающие живут в Австралии и на близлежащих островах. Они не имеют плаценты. Самки откладывают яйца с полусформировавшимся зародышем, а затем насиживают их или вынашивают в особой складке кожи на животе — сумке. После вылупления детеныша самка кормит его молоком, которое выделяется на участке кожи (сосков нет). Строение и жизнедеятельность яйцекладущих несовершенны. Температура тела колеблется, есть клоака, нет губ и зубов, головной мозг развит слабо.

Многообразие

К однопроходным относятся ехидны (рис. 27.1) и проехидны. Это небольшие животные, покрытые шерстью и иглами, имеют клюв с роговым чехлом.

Утконос (рис. 27.2) имеет уплощенное тело с жесткой ненамокающей шерстью, кожистые перепонки между



▲ Рис. 27.1. Ехидна



▲ Рис. 27.2. Утконос

пальцами, клюв, похожий на утиный. Питается донными беспозвоночными, процеживая воду, как утка. У утконосов нет сумки, яйца они высиживают.

Сумчатые

Характерные признаки и образ жизни

Это большая группа млекопитающих, которые живут преимущественно в Австралии и на близлежащих островах (кроме опоссумов (рис. 27.3), обитающих в Северной и Южной Америке). У них несовершенная плацента, поэтому беременность длится недолго, а детеныш настолько недоразвит, что напоминает зародыш. Он заползает в сумку, где расположены соски, и повисает на одном из них. Со временем он переходит на взрослое питание, но еще прячется от опасности в сумке матери.

Встречаются наземные сумчатые, древолазы, насекомоядные, хищники.

Многообразие

Кенгуру (рис. 27.4) передвигаются прыжками с помощью длинных и крепких задних конечностей, опираясь на хвост. Передние конечности небольшие. Среди древесных видов сумчатых хорошо известны сумчатые белки, сумчатые соны, сумчатые медведи коала. Особенно интересны коалы: они едят только листья эвкалипта, ядовитые для других животных (рис. 27.5).

Плацентарные, или Высшие, млекопитающие

Характерные признаки и образ жизни

Это самая большая группа современных млекопитающих. У плацентар-



▲ Рис. 27.3. Опоссумы обитают в Северной и Южной Америке



▲ Рис. 27.4. Кенгуру вынашивают детенышей в сумке на животе



▲ Рис. 27.5. Коала ест листья эвкалипта, которые ядовиты для других животных



▲ Рис. 27.6. Детеныши плацентарных рождаются способными сосать молоко

ных хорошо развита плацента, благодаря чему после окончания беременности рождается детеныш, способный самостоятельно сосать молоко (рис. 27.6). Также очень хорошо развит головной мозг.

Многообразие

Плацентарных млекопитающих подразделяют на несколько больших групп. Это насекомоядные, хищные, парнокопытные, непарнокопытные, приматы, рукокрылые, китообразные и др.

Насекомоядные

Это древнейшая группа плацентарных млекопитающих. Вероятнее всего, такой вид имели первые млекопитающие. Насекомоядные — это мелкие животные с примитивным мозгом и плохо дифференцированными зубами: их резцы, клыки и коренные зубы почти не отличаются. Морда, как правило, удлинённая. К насекомоядным относятся землеройки, белозубки, кроты, ежи, выхухоли.

Землеройки

Землеройки — небольшие по размеру млекопитающие. Это всеядные животные, хотя основная часть их рациона — насекомые. Чем меньше размеры млекопитающего, тем больше пищи ему нужно, чтобы поддерживать постоянную температуру тела, поэтому крохотные землеройки съедают пищи за день в 3–4 раза больше, чем их собственный вес.

Кроты

Кроты живут в почве, роют там ходы и добывают себе пищу: червей, моллюсков и насекомых. Кроты хорошо приспособлены к жизни под землей. Их передние конечности мощные и широкие, как лопаты, глаза редуцированы, уши прикрыты кожной складкой. Кроты приносят пользу, уничтожая насекомых-вредителей. Их часто убивают, т. к. путают со слепышами — вредными грызунами, которые живут в почве и питаются клубнями картофеля, морковью и другими сельскохозяйственными растениями. Меха кротов издавна ценятся, поэтому крот является промысловым животным.

Ежи

Ежи (рис. 27.7) известны своей колючей «шубкой». В случае опасности они не убегают, а сворачиваются в клубок, хотя из-за этого часто гибнут под колесами машин. Если вы найдете ежа в лесу, не



▲ Рис. 27.7. Ежи активны только ночью, а днем спят



▲ Рис. 27.8. Выхухоль — древнее животное. Обитает в пойменных озерах и старицах

несите его домой. Ему будет лучше в лесу. Кроме того, уничтожая вредных насекомых и мышей, ежи приносят огромную пользу.

Выхухоль

Выхухоль (рис. 27.8) — очень редкое животное, которое живет в норах у пресных водоемов. Из-за ценного меха выхухоль была практически уничтожена, сейчас она нуждается в охране.

Запомните самое важное

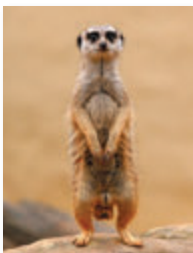


Среди млекопитающих по особенностям строения и жизнедеятельности можно выделить три группы: однопроходные, или яйцекладущие, сумчатые и плацентарные, среди которых однопроходные являются наиболее примитивными, а плацентарные — наиболее развитыми.

Проверьте свои знания

1. Какие признаки строения и жизнедеятельности указывают на то, что однопроходные являются млекопитающими?
2. Какие черты строения сумчатых указывают на их примитивность?
- 3*. В чем различие между развитием птиц и развитием утконоса?
- 4*. У австралийского муравьеда и южноамериканского опоссума сумки нет. По каким признакам их относят к сумчатым?
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в природе играют сумчатые.

28 Многообразие плацентарных млекопитающих: рукокрылые, грызуны, зайцеобразные



К плацентарным млекопитающим относится много групп млекопитающих, отличающихся по строению и образу жизни, что связано с условиями их жизни, характером питания и приспособлением к ним. Самыми многочисленными группами являются рукокрылые и грызуны.



▲ Рис. 28.1. Летучая мышь-рыболов живет в Северной и Южной Америке



▲ Рис. 28.2. Летучие собаки питаются плодами и могут причинить вред урожаю плодовых культур

Рукокрылые

Представители рукокрылых — единственные млекопитающие, способные летать (рис. 28.1). Их крылья образованы кожистыми перепонками, расположенными между пальцами передних конечностей, туловищем, задними конечностями и хвостом. Полет у рукокрылых быстрый и маневренный.

Эхолокация

Многие виды рукокрылых способны к эхолокации. Они издают ультразвуки, которые, отражаясь от препятствия, возвращаются к животному. По времени возвращения звукового сигнала рукокрылые определяют расстояние до препятствия, его размеры, форму. Благодаря этому рукокрылые могут летать в абсолютной темноте, хотя зрение у них довольно слабое.

Одни рукокрылые питаются плодами (летучие собаки и летучие лисицы) (рис. 28.2), другие — кровью млекопитающих (южноамериканские вампиры), третьи — насекомыми (ушан, рыжая вечерница — в Красной книге Украины).

Грызуны

Это самая многочисленная группа плацентарных млекопитающих, распространенная во всех частях света. Грызуны имеют своеобразный зубной аппарат. Клыков нет, а резцы (два сверху, два снизу) развиты очень хорошо. У некоторых видов резцы не имеют корней, растут и стачиваются всю жизнь. Грызуны отличаются высокой плодовитостью. Они также имеют огромное значение в природе: являются пищей для многих животных, питаются растениями, распространяют семена.

Белки и сурки

Белки — древесные грызуны, объект мехового промысла (рис. 28.3). Живут они в дуплах и гнездах, в спячку не впадают, питаются семенами сосен и елей, орехами. Белки делают запасы на зиму, закапывая плоды в землю. Весной из них могут прорасти новые растения.

Сурки (рис. 28.4), суслики — обитатели открытых пространств. Живут в норах, часто образуют колонии, на зиму впадают в спячку. Питаются эти животные растениями, семенами злаков и бобовых, могут наносить при этом значительный вред сельскому хозяйству.

Водяные грызуны

Многие водяные грызуны имеют ценный мех, которому не страшны ни мороз, ни влага. Это бобры (рис. 28.5), ондатры, нутрии (рис. 28.6, с.112). В начале XX века бобрам угрожало уничтожение из-за их ценного меха. Сейчас численность бобров восстановлена. Это уникальные водяные грызуны, которые живут колониями вдоль берегов небольших рек и озер. Бобры — умелые строители: возводят дамбы,



▲ Рис. 28.3. Белки способствуют распространению растений



▲ Рис. 28.4. Сурок степной — промысловое животное в Украине



▲ Рис. 28.5. Бобры строят плотину, регулируя течение воды в лесном ручье. Вход в их домики находится под водой



▲ Рис. 28.6. Нутрий содержат как домашних животных



▲ Рис. 28.7. Крысы стали причиной смерти миллионов людей во время эпидемий чумы



▲ Рис. 28.8. В Украине распространен заяц-русак

поднимая уровень воды, роют норы и сооружают домики со входом под водой. Питаются они травой, ветками, корой.

Родина ондатры — Северная Америка, у нас ондатра была акклиматизирована, ныне она — ценное промысловое животное. Нутрии тоже были акклиматизированы. Кроме того, ондатр и нутрий разводят на зверофермах.

Морские свинки, крысы и мыши

Хорошо известны морские свинки, являющиеся лабораторными животными, на которых испытывают лекарственные препараты, изучают биологические процессы. Морских свинок разводят также как декоративных животных.

Отдельно надо сказать о таких грызунах, как крысы (рис. 28.7) и мыши. Они приносят огромный вред, уничтожая и портя продукты питания. Мыши и крысы следуют за человеком везде: поселяются в домах, хранилищах, на кораблях. Они не только уничтожают урожаи зерна, но и переносят опасные заболевания: чуму, туляремию, тиф. От чумы на Земле погибло больше людей, чем от всех войн, вместе взятых. Среди этих грызунов пальма первенства по плодовитости и вредности принадлежит серым крысам и домовым мышам.

Зайцеобразные

По строению зубной системы зайцы очень похожи на грызунов: клыков нет, а резцы хорошо развиты. Правда, их не четыре, а целых шесть: четыре в верхней челюсти и два — в нижней. У зайцев (рис. 28.8) задние ноги значительно длиннее передних, с их помощью они передвигаются огромными прыжками,

используя при приземлении то одну, то другую переднюю конечность. Благодаря такой диспропорции зайцы легко двигаются вверх, а вниз часто катятся кубарем.

Зайчата рождаются зрячими, покрытыми пухом. Зайчиха один раз кормит детенышей и убегает, чтобы их нельзя было обнаружить. Через 18–20 дней зайчата уже питаются самостоятельно. Зайцы с древних времен были объектом охоты лис, волков, ворон, сов и человека. Благодаря линьке (летняя шерсть серая, а зимняя — белая), умению запутывать следы и тонкой шкурке, которая легко рвется, оставаясь в зубах хищника и спасая зайца от неминуемой гибели, они выживают.

Ближайшие родственники зайцев — кролики. На юге Украины водится дикий кролик. Его потомство появляется на свет в земляных норах голое, слепое и беспомощное. Дикие кролики живут колониями. Домашних (рис. 28.9) разводят для получения мяса и меха.



▲ Рис. 28.9. Домашних кроликов разводят для получения мяса и меха

Запомните самое важное



Представители рукокрылых могут летать, их строение похоже на строение птиц, многие из них способны к эхолокации. Грызуны — самая многочисленная группа, у представителей которой нет клыков, а резцы хорошо развиты. Зайцеобразные похожи на грызунов, у них также нет клыков, хотя резцов шесть.

Проверьте свои знания

1. Чем питаются рукокрылые?
2. Где живут грызуны?
- 3*. Кто для белки более близкий «родственник» — заяц или бобр? Почему?
- 4*. Сравните крылья птиц и рукокрылых млекопитающих. В чем причины их сходства?
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в природе играют грызуны и зайцеобразные.

29 Многообразие плацентарных млекопитающих: хоботные, копытные и китообразные



Хоботные, парнокопытные и непарнокопытные млекопитающие имеют большие размеры и питаются растительной пищей. Китообразные — это млекопитающие, которые приспособились к водному образу жизни. В связи с этим почти все системы их органов подверглись изменениям.

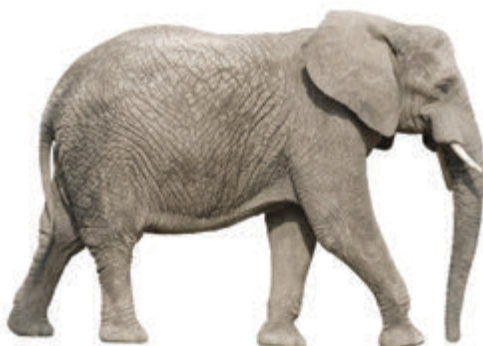
Хоботные

Слоны — самые большие наземные животные. Их хобот — это видоизмененные сросшиеся нос и верхняя губа. Им слоны ощупывают, обнюхивают пищу и кладут ее в рот. Верхние резцы у слона превратились в огромные бивни, которые растут в течение всей жизни. Клыков нет, а коренные зубы изнашиваются и заменяются новыми.

У слонов толстая, почти лишенная волос кожа. Их приручали с древних времен, они перетаскивали тяжести, участвовали в боях. В современном животном мире осталось два вида — африканский и индийский слоны (рис. 29.1).

Копытные млекопитающие

Копытные — это большие травоядные животные, приспособленные к быстрому бегу. В процессе эволюции их конечности претерпели изменения, копытные опираются на пальцы, одетые в роговой чехол — копыто. У парнокопытных количество пальцев четное, а у непарнокопытных — нечетное.



▲ Рис. 29.1. Африканский (вверху) и индийский (внизу) слоны — представители хоботных животных

Копытные — растительноядные, у них нет клыков, а их коренные зубы способны перетирать жесткую пищу. Переваривать клетчатку им помогают симбиотические одноклеточные, живущие в их пищеварительной системе. У некоторых копытных имеются рога — защитные роговые образования.

Непарнокопытные

Непарнокопытные включают лошадей (опираются на один палец) и носорогов (на три пальца) (рис. 29.2). К лошадям относятся зебры, ослы и собственно лошади, из которых в диком состоянии сохранились лошади Пржевальского. Лошади издавна были источником молока, мяса, шкур, их использовали как транспортное средство. Были выведены сотни пород лошадей.

Носороги живут в Азии и Африке, кожа у них практически голая, на голове один или два рога. Эти рога считали целебными, поэтому носорогов беспощадно уничтожали.

Парнокопытные

Это в основном наземные животные, приспособленные к быстрому бегу. Дикий кабан является родоначальником домашней свиньи. Бегемот большую часть времени проводит в воде. Его кожа практически голая, чувствительная к высыханию. В период размножения это внешне спокойное животное может участвовать в кровавых схватках.

Жвачные

Большинство парнокопытных, к которым относятся коровы, олени, антилопы, зубры (рис. 29.3), лоси (рис. 29.4), козлы, бараны, жирафы, имеют сложный желудок и называются жвачными.



▲ Рис. 29.2. Белый носорог — самый крупный представитель непарнокопытных Африки



▲ Рис. 29.3. Численность зубров восстановили благодаря нескольким особям, оставшимся в зоопарках. Зубр занесен в Красную книгу Украины



▲ Рис. 29.4. Лось — один из крупнейших представителей копытных в Украине. Он может питаться таким малопитательным кормом, как ветки и кора деревьев, хвоя

Они пережевывают пищу, проглатывают ее, а дальше она сбраживается специальными бактериями. Затем они снова отрыгивают пищу в ротовую полость, еще раз пережевывают ее и проглатывают. Это обеспечивает полное извлечение питательных веществ.

Китообразные

Китообразные — это достаточно крупные млекопитающие, которые полностью перешли к водному образу жизни. Самое большое млекопитающее на планете — синий кит — относится к этой группе. В воде китообразные проводят всю свою жизнь, хотя дышат, как и все другие млекопитающие, легкими. Их тело веретенообразное, обтекаемой формы, голова огромная, шеи практически нет, передние конечности преобразованы в плавники, а задние редуцированы. У китообразных есть хвостовой плавник. В отличие от плавника рыб, он расположен в горизонтальной плоскости. Волосистой покров китообразных редуцирован, однако есть значительные жировые отложения, которые позволяют сохранять постоянную температуру тела. Потовых и сальных желез нет. Легкие огромные, что позволяет киту глубоко нырять и длительное время находиться под водой. У китообразных хорошо развит слух, у многих имеется способность к эхолокации. Хорошо развитый мозг является основой сложного поведения.

Усатые и зубатые киты

Среди китообразных выделяют две большие группы животных — усатые и зубатые киты. Усатые киты питаются планктоном, фильтруя воду через так называемый китовый ус — особое роговое образование. Гигант синий кит является именно усатым китом. Основная его пища — это криль, морские рачки. У зубатых китов есть зубы, питаются эти животные, как правило, рыбой.



▲ Рис. 29.5. Морская свинья при дыхании издает звук, похожий на хрюканье



▲ Рис. 29.6. Кашалоты охотятся на акул и гигантских кальмаров

Многообразие плацентарных млекопитающих

Всем хорошо известны дельфины. Речные дельфины обитают в Южной Америке, Индии, Китае. Питаются рыбой, моллюсками, червями. В Черном море живут обычный дельфин и морская свинья, или азовка (рис. 29.5).

Кашалоты

Кашалоты (рис. 29.6) — зубатые киты, лучшие ныряльщики среди млекопитающих. Охотясь на акул и гигантских кальмаров, они ныряют на глубину до 2000 м, могут оставаться под водой более часа. Злейшим хищником считают зубатого кита косатку. Косатки охотятся стаями и могут нападать на морских ластоногих и китов.

Значение для человека

Киты являются объектами промысла ради получения китового мяса, жира, шкуры. В наше время охота на китов ведется строго в пределах международных соглашений, и численность этих удивительных животных увеличивается.



С помощью современных методов исследований удалось установить, что ближайшим родственником китообразных среди современных животных является бегемот.

Запомните самое важное



Представители хоботных, парнокопытных и непарнокопытных — это растительноядные животные. Пальцы копытных одеты в специальный роговой чехол — копыто. Они питаются растительной пищей, в связи с чем у них отсутствуют клыки и хорошо развиты коренные зубы. Китообразные — морские млекопитающие. Для размножения они не покидают водную стихию.

Проверьте свои знания

1. Какие приспособления к среде обитания имеются у копытных животных?
2. Как питаются хоботные животные?
- 3*. Докажите, что лошади приспособлены к жизни на открытом пространстве и быстрому бегу.
- 4*. Почему большинство китообразных нуждается в охране со стороны человека?
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в природе играют изученные животные.

30 Многообразие плацентарных млекопитающих: хищные, ластоногие, приматы



К этим группам относят наиболее интересных высокоразвитых животных. Хищные млекопитающие контролируют численность многих животных. Ластоногие — это млекопитающие, которые приспособились к водному образу жизни. Приматы объединяют наиболее развитых животных.



▲ Рис. 30.1. Волки часто образуют стаи



▲ Рис. 30.2. Лиса — промысловое животное Украины

Хищные

К хищным относят множество животных, распространенных на всех континентах, кроме Антарктиды. Все они приспособлены к питанию животной пищей, хотя часть их рациона могут составлять и растения, как, например, у медведей и барсуков. У хищников хорошо развиты клыки и так называемые хищные зубы с сильным режущим краем, которые образовались из коренных, резцы маленькие. Для хищных характерен высокоразвитый мозг, активное поведение, способность к обучению. Эта группа включает несколько семейств.

Собачьи

К собачьим, или волчьим, относятся собаки, волки (рис. 30.1), лисы (рис. 30.2), песцы, шакалы. Часто эти животные образуют временные стаи. Когти у собачьих не втягиваются, нюх хорошо развит, поэтому они могут преследовать добычу по следу.

Собака — одно из первых животных, прирученных человеком несколько ты-

сяч лет назад, ставшее его верным другом и помощником. В настоящее время известно более 400 пород собак.

Лиса — промысловое животное, кроме того, ее разводят на зверофермах для получения меха. Волк — хищник, который выполняет санитарную функцию; уничтожая больных и старых животных, он контролирует численность диких копытных.

Кошачьи

Группа кошачьих объединяет львов, тигров, гепардов, леопардов и др. Когти у этих хищников, кроме гепарда, втягиваются, что обеспечивает им бесшумное передвижение. У них хорошее зрение, сильные мышцы. Это идеальные охотники, почти не имеющие собственного запаха. Как правило, кошки подстерегают добычу, а если и преследуют, то недолго. В Украине известны два вида диких кошачьих — лесной кот и дикая рысь (рис. 30.3), которые занесены в Красную книгу Украины.

Медвежи

Группа медвежьих объединяет крупных хищных животных, которые при ходьбе опираются на всю стопу. Они всеядные, любят лакомиться ягодами, медом, рыбой, но и от мяса не отказываются. Самый крупный хищник — это белый, или полярный, медведь, который живет на побережье и островах Северного Ледовитого океана, питается преимущественно тюленями. В Украине встречается бурый медведь (рис. 30.4), который зимой залегает в берлогу и впадает в спячку.

Куньи

К куньим относятся мелкие хищники. У них удлиненное юркое тельце,



▲ Рис. 30.3. Рысь обитает только в хвойных и смешанных лесах Карпат, а также иногда в Полесье. Занесена в Красную книгу Украины



▲ Рис. 30.4. Бурый медведь является самым крупным хищником Украины



▲ Рис. 30.5. Хорек



▲ Рис. 30.6. Барсук обитает на всей территории Украины



▲ Рис. 30.7. Морской слон



▲ Рис. 30.8. Капуцин фавн — одна из самых умных обезьян на Земле

короткие лапы, многие из них являются объектами промысла или разведения. Это — куница, ласка, хорек (рис. 30.5, с. 119), соболь, горноста́й. Самый крупный представитель отряда — барсук (рис. 30.6).

Ластоногие

Ластоногие очень близки к хищникам, живут в воде, а размножаются на суше. Их тело приспособлено к жизни в водной среде. Оно удлинено, конечности преобразованы в эластичные ласты, хорошо развиты подкожные жировые отложения. Жир — хороший теплоизолятор, ведь шерсть под водой от холода не защитит. Слух хорошо развит, некоторые виды способны к эхолокации. Ластоногие являются объектами промысла ради ценного меха. К ним относятся морские слоны (рис. 30.7), морские львы, морские котики, морские леопарды, а также сивучи, нерпы, моржи.

Приматы

Приматы — очень разнообразные организмы. К этой группе относится более 400 видов. Одним из основных отличительных признаков приматов является достаточно высокий уровень развития нервной системы. Глаза, как правило, направлены вперед, что обеспечивает объемное зрение (рис. 30.8).

У человекообразных обезьян нет хвоста и седалищных мозолей, у них хорошо развит головной мозг. Самые большие человекообразные обезьяны — это гориллы (высота — до 2 м). По земле они ходят на задних конечностях, согнувшись и опираясь на передние

конечности. Живут в лесах, но много времени проводят на земле. Высота орангутангов достигает 1,5 м. Живут они на деревьях одиночно и семейными группами. Шимпанзе поменьше, морда у них, в отличие от орангутангов, не покрыта шерстью. Живут они на деревьях семьями, могут собираться в небольшие стада.



Карликовые шимпанзе

Бонобо (рис. 30.9), или карликовый шимпанзе, живет в лесах долины Конго. Он чаще, чем обычные шимпанзе, ходит на двух ногах. Кроме того, бонобо — менее агрессивные и более социальные существа, хотя они и не используют орудий труда.



▲ Рис. 30.9. Бонобо — карликовый шимпанзе

Павианы

Павианы (рис. 30.10) в поисках пищи могут за один день преодолеть несколько десятков километров. Для общения между собой они используют звуковые сигналы, мимику, жесты.



▲ Рис. 30.10. Павиан — обитатель африканских саванн

Запомните самое важное



Группа хищных объединяет млекопитающих, приспособленных к хищническому образу жизни. У них сильная мускулатура, хорошо развиты клыки и хищные зубы, маленькие резцы; хорошо развиты органы чувств. Ластоногие — морские млекопитающие, хотя они и выходят на сушу для размножения. К группе приматов относятся высокоразвитые животные.

Проверьте свои знания

1. Какие признаки имеют представители хищных?
2. Где живут представители ластоногих?
3. Как питаются приматы?
- 4*. Докажите, что тюлени являются млекопитающими.
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в природе играют хищные млекопитающие.

Вывод

Мы с вами познакомились с многоклеточными животными. Узнали много нового об их строении, жизнедеятельности, особенностях приспособления к условиям существования, значении для природы и человека. Перед нами возникали кишечнополостные, кольчатые черви, моллюски, членистоногие, рыбы, амфибии, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие — от устроенных просто до более сложных, где последним стоит в отряде Приматы Человек разумный.

 Проверьте свои знания по теме «Многообразие животных».

Темы для мини-проектов (на выбор)

1. Животные-рекордсмены.
2. Как образуются коралловые острова.
3. Как образуются жемчужины.
4. Животные-строители.
5. Зубы млекопитающих.



Тема 2

Процессы жизнедеятельности ЖИВОТНЫХ

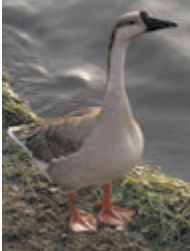


В данном разделе вы узнаете об основных функциях организма животных: обмене веществ, питании, дыхании, пищеварении, выделении, движении, раздражимости, размножении и развитии животных организмов.

Существует неоспоримая связь, с одной стороны, между строением и функциями каждого организма, а с другой стороны, между особенностями организации каждого животного и средой его обитания. Эти внутренние закономерные соответствия формировались в течение продолжительной эволюции.

31

Особенности обмена веществ и пищеварительные системы ЖИВОТНЫХ



Одно из основных свойств животных как живых организмов — это обмен веществ. Животные являются гетеротрофами. В процессе эволюции они приспособились к определенным условиям существования и получения энергии через пищу, что происходит благодаря пищеварению.

Обмен веществ и питание

Одно из обязательных условий жизни — это наличие обмена веществами и энергией с окружающей средой. То есть, чтобы существовать, организм должен постоянно получать из окружающей среды вещества и энергию. Этот процесс называют питанием.

Животные — гетеротрофные организмы. Они не могут, как растения, получать энергию от Солнца и синтезировать органические вещества из неорганических. Для обеспечения организма энергией животные используют органические вещества: расщепляют их в клетках и запасают энергию для своих потребностей. Энергия необходима для движения, роста, развития, размножения.

Кроме того, животные используют органические вещества для построения собственного тела. Они превращают одни органические вещества в другие — те, которые им необходимы.



▲ Рис. 31.1. У плоского червя белой планарии замкнутая пищеварительная система

Основные функции пищеварительной системы

Полученные из окружающей среды органические вещества организм животного должен разложить на составляющие. Эти составляющие он использует в обмене веществ. Процесс разложения в организме сложных органических веществ на более простые называется пищеварением. Для осуществления про-

Особенности обмена веществ и пищеварительные системы животных

цесса пищеварения у животных существует специальная система органов — пищеварительная. Ее основная функция — получение нужного количества необходимых веществ из пищи и превращение их в необходимую для организма форму.

Выделяют два типа пищеварительной системы животных — замкнутую и сквозную. Замкнутая состоит из ротового отверстия и замкнутого кишечника (например, у некоторых червей). Сквозная состоит из ротового отверстия, кишечника и заканчивается анальным отверстием. Особенности строения последнего типа представлены в таблице.

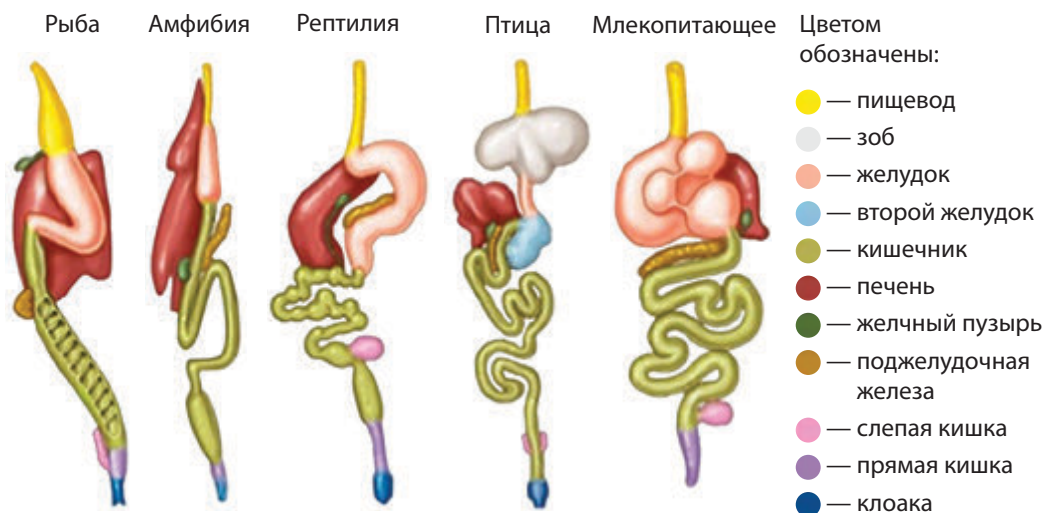
Особенности строения пищеварительной системы

Участок пищеварительной системы	Органы	Что происходит
Участок приема пищи	Ротовые органы: зубы, челюсти, язык и др.	Измельчение или всасывание пищи, у некоторых животных начинается процесс пищеварения
Участок проведения пищи	Пищевод, зоб	Перемещение пищи в участки, где происходит пищеварение
Первый участок	Желудок	Расщепление части органических веществ
Второй участок	Передняя часть кишечника	Расщепление органических веществ, которые не были расщеплены на первом участке пищеварения
Участок всасывания продуктов пищеварения	Средняя часть кишечника	Всасывание продуктов расщепления пищи
Участок накопления непереваренных остатков	Задняя часть кишечника	Накопление непереваренных остатков, активная деятельность симбиотических микроорганизмов

Разнообразие пищеварительных систем

Лучше всего отличия в пищеварительных системах животных можно проследить на участке приема пищи. Строение этого участка зависит от способа питания животного.

ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНЫХ



▲ Рис. 31.2. Схемы строения пищеварительных систем представителей разных групп животных

Строение пищеварительной системы животных связано с местом их обитания, способом питания и уровнем организации (рис. 31.2).

Способы питания животных:

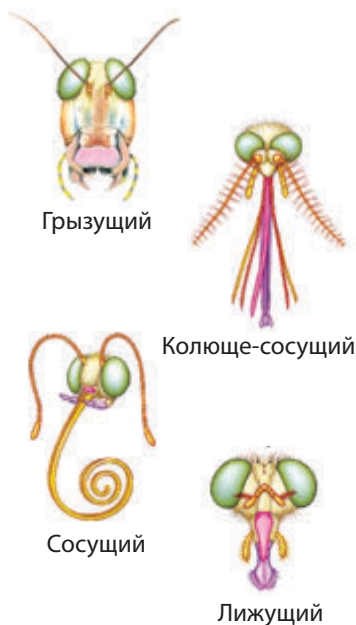
- фильтрование (киты, мидии);
- прокалывание с последующим всасыванием (клопы, тля);
- только всасывание (бабочки);
- поедание пищи кусочками при помощи челюстей, зубов или клюва (волки, птицы и др.).

Ротовые аппараты

Больше всего разновидностей ротовых аппаратов наблюдается у насекомых. Основные из них — это грызущий, сосущий, колюще-сосущий и лижущий ротовые аппараты (рис. 31.3). Различны они также и у млекопитающих, у которых произошла дифференциация зубов на резцы, клыки и коренные зубы. Зубной набор животного зависит от образа его жизни (рис. 31.4).

Хитрости травоядных

Для травоядных животных пищеварение является очень сложным процессом: растительную



▲ Рис. 31.3. Типы ротовых аппаратов у насекомых

Особенности обмена веществ и пищеварительные системы животных



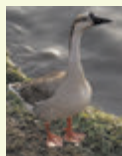
▲ Рис. 31.4. Зубы хищного (тигр) и травоядного (лошадь) млекопитающих



▲ Рис. 31.5. Путь продвижения пищи по желудку жвачных

пищу не так легко переработать. Многие из растительных веществ могут разлагаться только под воздействием микроорганизмов, поэтому они часто живут в пищеварительной системе животных и даже имеют для этого специальные места. У коров и других жвачных таким местом является сложный желудок, у которого целых четыре камеры (рис. 31.5). У лошадей, грызунов и кроликов местом заселения полезных микробов служит слепая кишка (она известна нам как аппендикс).

Запомните самое важное



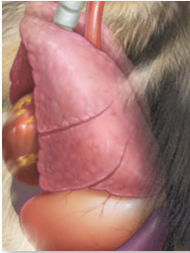
Пищеварение — это совокупность процессов, обеспечивающих механическую и химическую обработку пищи, ее подготовку к усвоению клетками. Пищеварение у большинства животных осуществляется с помощью пищеварительной системы.

Проверьте свои знания

1. Что такое обмен веществ?
2. Какие участки можно выделить в пищеварительной системе?
- 3*. Объясните, почему котенок поглощает больше веществ и энергии, чем выделяет, а взрослая кошка — нет.
- 4*. Докажите на примере млекопитающих, что строение пищеварительной системы связано с характером пищи.
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в жизнедеятельности животных играет пищеварительная система.

32

Дыхательные системы животных



Дыхание — одно из основных свойств живых организмов, часть обмена веществ. Благодаря дыханию животные получают энергию для своей жизнедеятельности.

Основные функции дыхательной системы

Дыхательная система должна обеспечивать организм животного кислородом и выводить из него газообразные продукты обмена веществ, в первую очередь, углекислый газ. То есть, кроме дыхания, функцией дыхательной системы является еще и выделение. Кислород необходим для обеспечения клеток организма энергией. Эта энергия образуется в процессе обмена веществ при взаимодействии кислорода с органическими веществами в клетках животного.

Особенности строения дыхательной системы

Составляющие дыхательной системы

Как правило, дыхательная система животного состоит из двух основных частей. Первая — это дыхательная поверхность, где происходит процесс газообмена. Например, дождевой червь дышит всей поверхностью тела, у млекопитающих дыхательной поверхностью являются легкие. Вторая — это специальные структуры (трахеи, гортань, бронхи и др.), которые транспортируют кислород к дыхательной поверхности. Вторая часть есть не у всех животных. Она появляется у тех организмов, которым необходимо оберегать свою дыхательную поверхность от высыхания. Впервые она возникла у амфибий в связи с переходом к наземному образу жизни. У птиц появились специальные воздушные мешки, которые тоже входят в ее состав.

Дыхательная поверхность и ее свойства

Дыхательная поверхность может функционировать, только если она обладает определенными свойствами. Какими именно, указано в таблице.

Основные свойства дыхательной поверхности

Свойство	Для чего необходимо
Хорошая проницаемость	Кислород и другие газы должны легко проходить сквозь нее
Небольшая толщина	Переход газов происходит путем диффузии, а она легко осуществляется только на небольших расстояниях
Высокая влажность	Газы проникают в дыхательную поверхность в растворенном состоянии
Большая площадь	Через единицу площади поверхности может пройти только определенное количество газа, и поэтому, чем больше размеры тела, тем большая площадь поверхности необходима для обмена газов

Проблемы дыхания наземных животных

Такие требования к дыхательной поверхности не представляют трудностей для водных обитателей. Но они создают целый ряд проблем у наземных животных. Скажем, большая влажная площадь — это большие потери воды, потому что именно через такие поверхности она наиболее эффективно испаряется. Это увеличивает для животного риск погибнуть. Поэтому органы дыхания наземных животных обычно скрыты в различных полостях внутри их тела.

Многообразие дыхательных систем

Наличие у животного тех или иных органов дыхания зависит от его образа жизни (рис. 32.1–32.2). Особенности строения различных органов дыхания представлены в таблице (с. 130).



Дождевой червь дышит всей поверхностью тела



Дыхательная система кузнечика представлена трахеями

▲ Рис. 32.1. Многообразие дыхательных систем животных

ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНЫХ



Голожаберные моллюски — водяные животные с наружными жабрами



У костных рыб имеются внутренние жабры, которые защищены жаберными крышками



Легкие верблюда позволяют ему легко дышать даже в пустыне

▲ Рис. 32.2. Многообразие дыхательных систем животных

Органы дыхания животных

Орган дыхания	Особенности строения	У каких животных имеется
Поверхность тела	Внешние покровы животных. У наземных видов они увлажненные, с большим количеством желез	Водяные (мелкие ракообразные, черви) или наземные животные, обитающие во влажных условиях (черви, клещи, амфибии)
Трахейная система	Система трубочек, которые пронизывают все тело животного и подводят воздух к отдельным группам клеток	Членистоногие (насекомые, паукообразные)
Жабры	Выросты поверхности тела животного	Ракообразные, некоторые брюхоногие, все двусторчатые и головоногие моллюски, рыбы, амфибии
Легкие	Парные органы в виде мешков. Часто имеют ячеистое строение	Некоторые брюхоногие моллюски, амфибии, рептилии, птицы, млекопитающие



Жизнь без кислорода

Некоторые животные живут в условиях, где кислорода мало или нет вообще. Например, паразитическим червям, живущим в кишечнике, взять кислород просто негде. Поэтому им приходится обходиться без него и использовать для получения энергии другие химические реакции. Конечно, они не так эффективны, но и их хватает для потребностей паразита. А поскольку нет кислорода — нет и необходимости в дыхательной системе, поэтому она редуцировалась.



«Неправильные» легкие и жабры

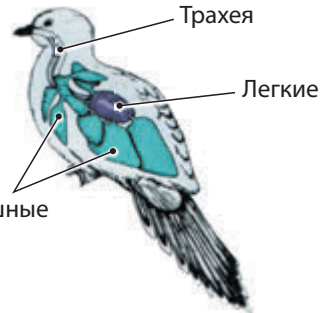
Большинство животных, у которых есть легкие, дышат воздухом, даже если живут в воде (например, киты). А те животные, у которых есть жабры, обычно получают кислород из воды (например, раки или акулы). Но бывают и исключения. У представителей иглокожих морских огурцов есть водные легкие. А мокрицы (рис. 32.3) — одни из немногочисленных представителей ракообразных, которые прижились на суше. Они прекрасно чувствуют себя в условиях пустынь, несмотря на то, что дышат жабрами.

Эффективная система

Одной из самых совершенных является дыхательная система птиц (рис. 32.4). В ее состав, кроме легких, входят воздушные мешки, в которых газообмен не происходит. Но наличие этих мешков позволяет птицам прогонять сквозь легкие богатый кислородом воздух как при вдохе, так и при выдохе. Такой способ называют двойным дыханием.



▲ Рис. 32.3. Мокрица — наземное животное, которое дышит жабрами



▲ Рис. 32.4. Схема дыхательной системы птицы

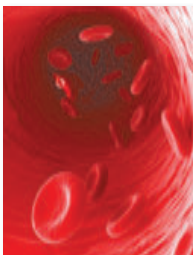


Основными органами дыхания животных являются легкие, жабры, трахеи. Существуют животные, которые дышат всей поверхностью тела за счет диффузии, и паразитические животные, которые приспособились к жизни в условиях отсутствия кислорода.

Проверьте свои знания

1. Что такое дыхание? В чем заключается его значение?
2. Какие органы дыхания животных вы знаете? У каких животных они есть?
- 3*. Почему трахейная дыхательная система распространена среди мелких животных, таких как насекомые и паукообразные, и не встречается у крупных животных?
- 4*. В воздухе содержится значительно больше кислорода, чем в воде. Почему же большинство рыб не могут дышать на суше?
- 5*. Каким образом дыхательная система птиц позволяет им эффективно дышать на высоте нескольких тысяч метров?
- 6*. Почему дыхание всей поверхностью тела и дыхание с помощью трахей используют преимущественно мелкие животные?

33 Транспорт веществ у животных



Транспорт веществ необходим многоклеточным организмам. Эту функцию у большинства животных выполняет кровеносная система. Различают незамкнутую и замкнутую кровеносные системы, которые выполняют важные функции в организме животных.

Основные функции транспортной системы

Переноса вещества (кислород, углекислый газ, питательные вещества, продукты обмена) между различными частями тела животного, транспортная система связывает эти части между собой. У мелких животных часть необходимых веществ может перемещаться по телу путем диффузии. Для крупных животных такого способа недостаточно — только транспортная система позволяет им быстро перемещать свои ресурсы. Кроме функции перенесения веществ, транспортная система часто выполняет еще и защитную функцию.



Сердце рыбы



Сократительные
сосуды дождевого
червя

Особенности строения транспортной системы

Транспортная система является системой каналов, по которым циркулирует специальная жидкость. У большинства животных транспортные функции выполняет кровеносная система.

Сократительный орган

В кровеносной системе имеется специальный орган для обеспечения движения транспортной жидкости. Это может быть сердце или специальный сократительный сосуд (рис. 33.1).

▲ Рис. 33.1. Сердце рыбы и сократительные сосуды дождевого червя

Сосуды

Каналы для движения жидкости представлены кровеносными сосудами. Выделяют три типа таких сосудов: артерии, вены и капилляры. По артериям жидкость течет от сократительного органа (они имеют самые толстые стенки). По венам кровь течет к сократительному органу. Капилляры являются самыми тонкими сосудами. Они осуществляют газообмен между транспортной жидкостью и тканями.

Транспортная жидкость

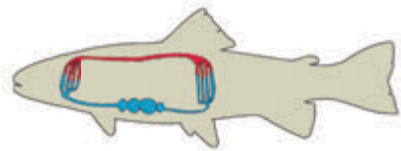
Транспортные функции у животных выполняет кровь или гемолимфа. Как правило, термин «кровь» используют для жидкости, которая перемещается только внутри сосудов и не попадает в полости тела организма. Соответственно, если жидкость на каких-то участках выходит в полости тела организма, то ее называют **гемолимфой**.

Многообразие транспортных систем

Выделяют два основных типа кровеносных систем: незамкнутую и замкнутую (рис. 33.2). Их основные признаки описаны в таблице.

Особенности разных типов кровеносных систем

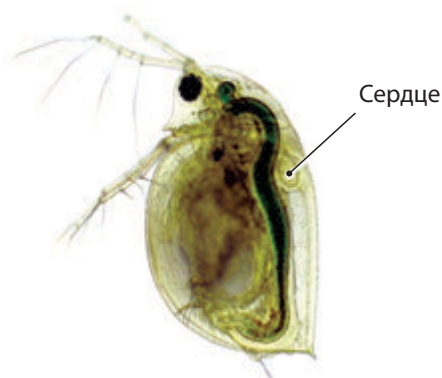
Тип кровеносной системы	Особенности строения	Какая жидкость циркулирует	У каких животных имеется
Незамкнутая кровеносная система	Транспортная жидкость на определенных участках выходит из сосудов и попадает в полость тела. Потом она снова собирается в сосуды	Гемолимфа	Членистоногие, моллюски
Замкнутая кровеносная система	Транспортная жидкость циркулирует только по сосудам	Кровь	Кольчецы, позвоночные



Кровеносная система насекомого — незамкнутая

Кровеносная система рыбы — замкнутая

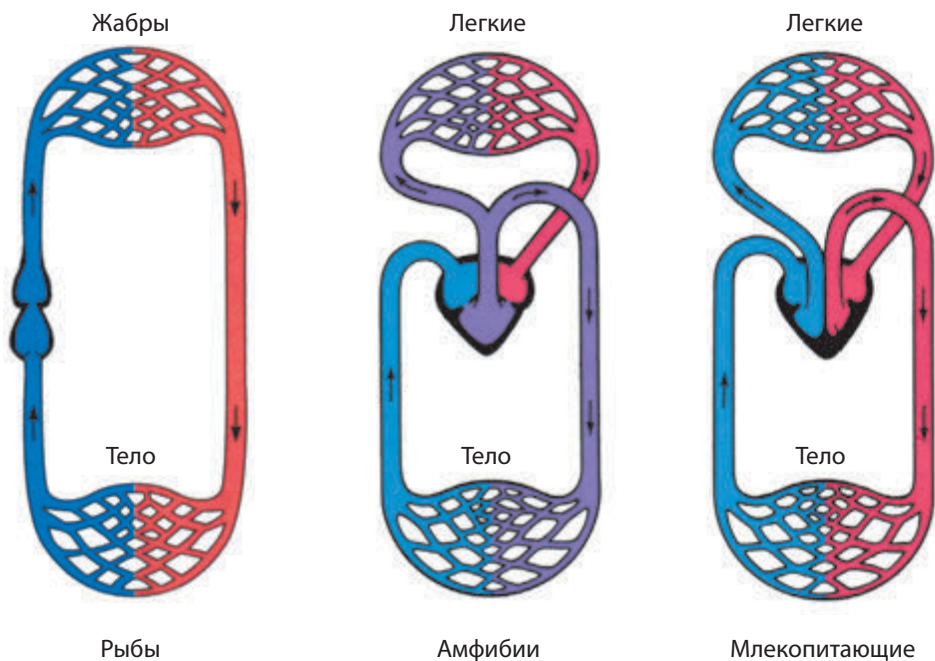
▲ Рис. 33.2. Схема строения замкнутой и незамкнутой кровеносных систем



▲ Рис. 33.3. Кровеносная система дафнии представлена только сердцем

Развитие кровеносной системы и особенности строения сердца зависят от размеров и образа жизни животного. Маленькой дафнии достаточно кровеносной системы, которая состоит только из сердца (рис. 33.3), а у исполинского кита сложная замкнутая кровеносная система и сердце, состоящее из четырех камер.

Особенности строения сердца позвоночных животных тесно связаны с особенностями их дыхания и образа жизни. Приспособление к жизни на суше и переход от жаберного к легочному дыханию обусловили появление второго круга кровообращения, а также возникновение сначала трех, а затем и четырех камер в сердце (рис. 33.4).



▲ Рис. 33.4. Схемы кровеносной системы и строения сердца рыб, амфибий и млекопитающих



Не всякая транспортная система кровеносная

Не у всех животных есть кровеносная система. Но поскольку все организмы нуждаются в транспорте веществ, эти функции берут на себя другие системы. Так, у паразитических сосальщиков транспортные функции выполняет пищеварительная система (рис. 33.5). Она может быть у них сильно разветвленной, пронизывать все части тела. Чем больше размер червя, тем разветвленнее и сложнее его пищеварительная система.

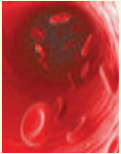


▲ Рис. 33.5. Схема строения транспортной системы плоского червя

Цвет транспортной жидкости

Цвет крови или гемолимфы зависит от состава веществ, транспортирующих кислород, и степени насыщенности кислородом. Если эти вещества содержат в своем составе атом Феррума, то цвет крови красный (позвоночные, некоторые членистоногие и др.), а если Купрума — то синий (головоногие моллюски, некоторые ракообразные и др.). В отдельных случаях соединения Феррума придают крови необычный цвет. Так, у некоторых кольчатых червей кровь зеленая или фиолетовая.

Запомните самое важное



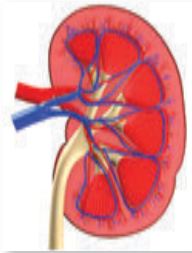
У высокоразвитых организмов транспорт веществ осуществляется благодаря кровеносной системе. Она бывает незамкнутой (у моллюсков, членистоногих) и замкнутой (у кольчатых червей, бесчерепных и позвоночных). Кровь в организме движется по сосудам — артериям, венам и капиллярам.

Проверьте свои знания

1. В чем заключается разница между замкнутой и незамкнутой кровеносными системами?
2. Какие жидкости циркулируют по транспортным сосудам? Какую роль они играют?
- 3*. Какие взаимосвязи существуют между кровеносной и другими системами организма?
- 4*. Почему замкнутая кровеносная система более распространена среди крупных организмов, а незамкнутая — среди мелких?
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в жизнедеятельности животных играет кровеносная система.

34

Выделение у животных



В процессе обмена веществ в организмах животных постоянно образуются вещества, которые могут быть для них вредными. Поэтому животным нужно постоянно удалять их из организма. Для этого в их организме имеется специальная выделительная система.

Основные функции выделительной системы

Любой обмен веществ включает два основных процесса. Первый — поступление необходимых веществ. Второй — выведение ненужных или вредных веществ. У животных выведение этих веществ из организма осуществляет выделительная система. Это ее основная функция.

Еще одна важная функция выделительной системы — поддержание постоянства внутренней среды организма. Если, например, в организме животного накопилось слишком много воды, то его работа может нарушиться. Лишнюю воду нужно вывести из организма. А если воды, наоборот, не хватает, то ее выведение нужно уменьшить. Это все и выполняет выделительная система. Она определяет, сколько воды нужно выводить с продуктами обмена в данный момент.

Особенности строения выделительной системы

Выделение — это процесс удаления из организма конечных продуктов обмена веществ и токсинов. Оно осуществляется диффузно или через специальные органы, объединенные в выделительную систему.

Выделительная система животных в большинстве случаев выглядит как система трубочек или каналов, которые часто объединяются в определенные структуры. Через эти трубочки, каналы и структуры и выделяются продукты обмена.

У животных выделение осуществляют также органы других систем.

Выделение и дыхательная система

Так, подавляющее большинство газообразных продуктов обмена выводится через дыхательную систему. В первую очередь, это углекислый газ и вода, которые образуются при дыхании. Но вы-

деляться могут и другие газообразные вещества, которые образуются в результате обмена веществ.

Выделение и покровы тела

Покровы тела выполняют важные выделительные функции у амфибий и млекопитающих. У большинства млекопитающих они усеяны потовыми железами, которые позволяют выводить из организма лишнее тепло, воду и соли.

Многообразие выделительных систем

Существует множество разновидностей выделительных систем. Их строение в значительной мере зависит от особенностей обмена веществ животного и условий его существования (рис. 34.1, с. 138). Особенности строения органов выделения описаны в таблице.

Органы выделения некоторых животных

Орган выделения	Особенности строения	У каких животных имеется
Выделительные трубочки	Парные извилистые трубочки, на внутреннем конце которых расположена воронка с ресничками	Кольчецы
Антеннальные (зеленые) и максиллярные железы	Видоизмененные выделительные трубочки, расположенные у основания усиков (антенн) и челюстей (максилл) у ракообразных. Имеют вид мешочка, из которого наружу выходит извилистый каналец	Ракообразные
Мальпигиевы сосуды	Слепо замкнутые трубочки, расположенные на границе средней и задней кишки членистоногих	Насекомые, паукообразные
Почки	Орган, содержащий множество структур, которые являются видоизмененными извилистыми каналцами. У разных групп животных количество и строение этих структур отличаются. У рептилий, птиц и млекопитающих почки состоят из нефронов — сложных, но очень эффективных функциональных единиц	Моллюски, рыбы, амфибии, рептилии, птицы, млекопитающие

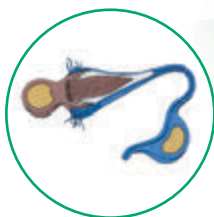
ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНЫХ

Кольчатые черви



Выделительные
трубочки

Выделительные
трубочки



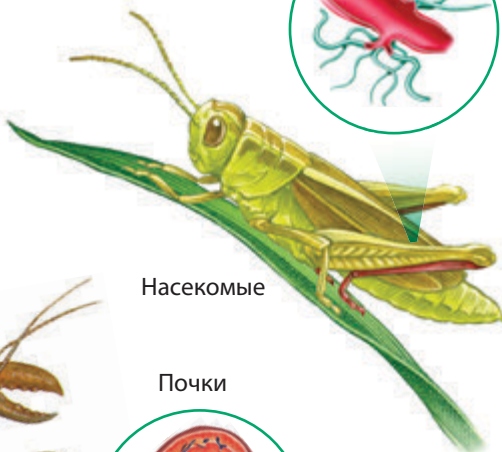
Плоские черви



Мальпигиевы сосуды



Насекомые



Почки

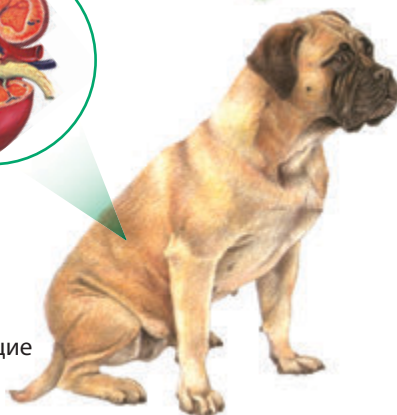


Ракообразные



Зеленые железы

Млекопитающие



▲ Рис. 34.1. Органы выделения представителей разных групп животных



Обособленный, но очень нужный

У лягушек мочевой пузырь отделен от выделительной системы, но работает он непрерывно. Лягушка живет в очень влажных условиях, и концентрация веществ в ее организме больше, чем во внешней среде. Поскольку кожа лягушки легко проницаема для воды, вода просачивается туда, где концентрация веществ больше. Чтобы лягушка не лопнула, лишнюю воду приходится удалять из организма. Эту функцию и выполняет мочевой пузырь.

Хочешь летать? Избавься от лишнего!

Одним из признаков приспособления птиц к полету является отсутствие у них мочевого пузыря. Наполняясь, он бы делал птицу тяжелее. Продуктом обмена веществ у птиц служит не мочеви́на (как у млекопитающих), а мочевая кислота, которая выводится из организма птицы вместе с неперева́ренными остатками пищи. Поэтому птичий помет, содержащий мочевую кислоту, может разрушать металлические конструкции.

Неосновные органы выделения

У ряда животных образуются специальные выделительные железы для выведения определенных веществ. Например, у некоторых птиц (альбатросов, буревестников и др.) имеются солевые железы, которые позволяют выводить из организма излишек соли, расходуя при этом очень мало воды. Благодаря этим железам птицы могут пить морскую воду. Расположены солевые железы на голове над глазами птиц. Раствор соли, который они образуют, выводится через ноздри.

Запомните самое важное



Выделение — одна из функций обмена веществ, благодаря которой из организма выводятся продукты распада и вредные вещества. Выделительная система есть не у всех животных. Мелкие животные выделяют ненужные и токсичные вещества за счет диффузии через поверхность тела.

Проверьте свои знания

1. Какие органы выделения характерны для животных?
2. Какие вещества выводятся из организма животных через органы выделительной системы?
- 3*. Функцию выделения выполняют не только почки, но и кожа, легкие, пищеварительная система и т. п. Почему именно почки считаются одним из основных органов выделения?
- 4*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в жизнедеятельности животных играет выделительная система.

35 Опорно-двигательная система. Скелет



Опорно-двигательная система есть у всех животных. У разных животных имеются различные органы опоры и движения, которые обуславливают определенную форму и размеры тела. Особенности строения опорно-двигательной системы животных зависят от условий их существования.

Основные функции опорно-двигательной системы

Опорно-двигательная система животных дает им возможность двигаться. Она также защищает все или наиболее важные внутренние органы от повреждений. Эта система влияет и на пространственное расположение внутренних органов животных, которые прикрепляются к ее элементам. Кроме того, мышцы как составляющие опорно-двигательной системы принимают участие в работе внутренних органов. Они обеспечивают продвижение пищи по пищеварительной системе, движут кровь по сосудам и участвуют в работе дыхательной системы.

Особенности строения опорно-двигательной системы

Опорно-двигательная система состоит из многочисленных опорных и двигательных элементов. В большинстве случаев двигательные элементы у животных представлены мышцами. Животные двигаются благодаря сокращениям мышц. Однако для обеспечения движения мышцы должны быть прикреплены к опорным элементам скелета (рис. 35.1–35.2), иначе просто изменится длина мышцы. Именно поэтому для любой опорно-двигательной системы обязательно наличие и мышц, и опорных элементов.



▲ Рис. 35.1. Прикрепление мышцы к кости позвоночного животного



▲ Рис. 35.2. Прикрепление мышцы к панцирю членистоногих

Очень важными элементами опорно-двигательной системы являются места прикрепления мышц к элементам скелета. Так, у позвоночных в местах прикрепления мышц кости имеют сложный рельеф поверхности из бугорков и впадин. Изучая рельеф костей вымерших животных, ученые воссоздают размер и форму их мышц.

Многообразие опорно-двигательных систем

В зависимости от расположения и структуры опорных элементов выделяют несколько основных типов скелета животных (рис. 35.3, с. 142), которые представлены в таблице.

Типы скелета животных

Тип скелета	Особенности строения	У каких животных имеется
Наружный	Наружный скелет представлен жестким панцирем, который покрывает все тело животного снаружи. Чаще всего основой этого панциря является вещество хитин. Мышцы прикрепляются к нему изнутри	Ракообразные, паукообразные, насекомые и другие членистоногие
Внутренний	Внутренний скелет представлен костями и расположен внутри тела животного. В его основе лежит живая костная или хрящевая ткань, богатая соединениями Фосфора. Это позволяет ему беспрепятственно расти	Рыбы, амфибии, рептилии, птицы, млекопитающие
Гидростатический	Гидростатический скелет представлен полостями, заполненными жидкостью под давлением. Эти полости и используются для опоры мышц червей во время движения	Кольчецы, некоторые моллюски
Смешанный	Объединяет в себе элементы скелетов разных типов. Например, брюхоногие моллюски имеют как элементы гидростатического скелета (полости в теле, заполненные гемолимфой), так и элементы наружного скелета (раковина)	Брюхоногие моллюски, некоторые головоногие моллюски (наутилусы)



Насекомое
(наружный скелет)



Китовая акула
(внутренний скелет)



Дождевой червь
(гидростатический скелет)

▲ Рис. 35.3. Многообразие типов скелета животных

Чудеса гидростатики

Эффективность гидростатического скелета можно продемонстрировать на примере пластиковой бутылки с газированной водой. Пока бутылка закрыта и давление в ней высокое, она очень прочная. На нее можно поставить достаточно тяжелый предмет, и бутылка выдержит. Если же эту бутылку откупорить и вылить из нее воду, то даже не очень тяжелый предмет легко ее сплющит.

Ликвидация повреждений

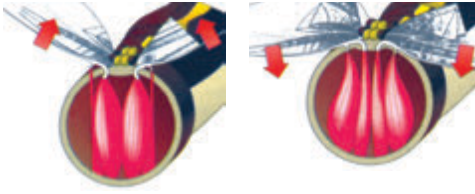
И животные с наружным, и животные с внутренним скелетом могут получить повреждения. Но их опорная система достаточно неплохо восстанавливается. Например, рак может потерять свою клешню во время нападения хищника, но он восстановит ее после нескольких линек. После первой линьки она будет еще маленькая, а затем быстро дорастет до размера уцелевшей клешни.

Некоторые животные с внутренним скелетом (например, тритоны) также могут отращивать утраченные конечности. Но большая их часть способна только заращивать переломы и другие повреждения. Они могут делать это потому, что их скелет состоит из живой ткани.

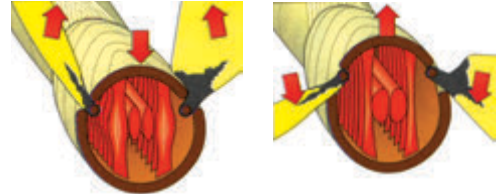


Фантастическая мечта о ездовых жуках

Размер тела животных с наружным скелетом ограничивают законы физики. Их мышцы должны размещаться внутри трубчатых конечностей, а большие конечности должны быть с толстыми стенками, чтобы выдержать вес животного. Поэтому внутри трубчатых конечностей нельзя разместить мышцы с большой площадью поперечного сечения — она ограничивается диаметром конечности. А именно площадь сечения определяет силу мышцы. В таком случае опорно-двигательной системе не хватит сил, чтобы обеспечить движение тела с большой массой. Поэтому жуки величиной с лошадь так и останутся только на страницах фантастических романов.



▲ Рис. 35.4. Движение мышц стрекозы во время полета



▲ Рис. 35.5. Движение мышц бабочки во время полета



Как летают насекомые?

Полет насекомых обеспечивается движением их крыльев. Для того чтобы их поднимать и опускать, насекомые используют два способа.

В первом случае мышцы прикрепляются непосредственно к выступам крыльев (рис. 35.4). Их сокращение и расслабление одновременно с движениями пластинок сегмента тела и приводит к поднятию или опусканию крыльев. Так летают стрекозы.

Во втором случае мышцы к крыльям не присоединяются (рис. 35.5). Мышцы, прикрепленные к верхней и нижней пластинам грудного сегмента тела насекомого, при сокращении опускают верхнюю пластину, которая давит на выступ крыла, находящийся внутри сегмента. Благодаря этому крыло поднимается. Сокращение продольных мышц приводит к подъему этой же пластины, в результате чего крылья опускаются. Так летают бабочки.

Запомните самое важное



Опорно-двигательная система необходима для поддержания тела и отдельных его частей, для движения организма и его органов, для защиты мягких частей тела. В опорно-двигательной системе различают скелет и мышцы.

Проверьте свои знания

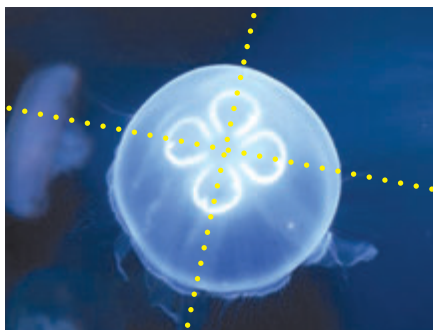
1. Что такое опорно-двигательная система? Каковы ее функции?
2. Какие типы скелета различают у животных?
- 3*. В чем преимущества и недостатки наружного скелета?
- 4*. В чем преимущества и недостатки внутреннего скелета?
- 5*. Пользуясь материалами учебника и дополнительными источниками, объясните, какой тип скелета наиболее распространен у животных.
- 6*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в жизнедеятельности животных играет опорно-двигательная система.

36

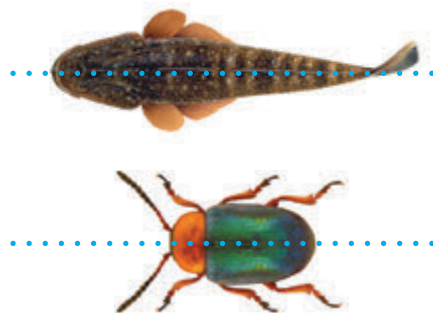
Типы симметрии у животных. Способы передвижения животных



Все живые организмы, окружающие нас, подчиняются законам симметрии. Симметрия (от греч. «симметрия» — соответствие) — это пропорциональность, или гармония, в расположении одинаковых частей.



▲ Рис. 36.1. У медуз и полипов радиальная симметрия тела



▲ Рис. 36.2. У рыб и насекомых двусторонняя симметрия тела

Типы симметрии животных

У животных существует два основных типа симметрии тела. Это лучевая (радиальная) симметрия и двусторонняя (билатеральная) симметрия. Кроме того, у некоторых животных строение тела несимметрично (брюхоногие моллюски).

Животные с радиальной симметрией тела

Через тело животных с радиальной симметрией можно провести несколько плоскостей, которые будут делить его на две одинаковые половины (рис. 36.1). Такими животными являются кишечнополостные. Радиальная симметрия удобна для животных, которые ведут прикрепленный (полипы) или малоподвижный (медузы) образ жизни. Она позволяет им одинаково эффективно ловить добычу или защищаться от хищников, с какой бы стороны они ни приблизились.

Животные с двусторонней симметрией тела

Через тело животных с двусторонней симметрией можно провести только одну плоскость, которая разделит его на две

Типы симметрии у животных. Способы передвижения животных

одинаковые половины. Такими животными являются позвоночные, членистоногие и кольчецы (рис. 36.2). Двусторонняя симметрия удобна для животных, которые активно двигаются. Для них очень важно разделение тела на переднюю и заднюю части. На передней части расположены органы чувств.

Способы передвижения животных

Животным свойственны различные способы передвижения в зависимости от условий среды и образа жизни (рис. 36.3). Какие именно это способы, описано в таблице (с. 146).



Личинка насекомого ползает



Слоны в основном ходят



Прыжки — это визитная карточка кенгуру



Белка-летяга — мастер планирования



Тунец невероятно быстро плавает



Колибри превосходно летает

▲ Рис. 36.3. Способы передвижения животных

Распространенные способы передвижения животных

Способ передвижения	Кто и как использует
Ползание	Этим способом передвижения пользуются почти все группы животных. Он является основным способом передвижения для червей. У членистоногих ползают личинки насекомых. Среди моллюсков ползают преимущественно брюхоногие. У позвоночных ползком передвигаются змеи и безногие ящерицы, а также земноводные
Шаг	Ходят все животные, у которых имеются конечности или подобные конечностям структуры. Многощетинковые черви используют для этого параподии. У членистоногих есть членистые конечности. А среди позвоночных для ходьбы используются не только конечности (наземные группы), но и плавники (некоторые рыбы)
Прыжки	Прыгать могут животные разных групп. Для этого они используют либо видоизмененные прыгательные конечности (кузнечики, блохи, лягушки, кенгуру), либо специальные выросты тела (щетинки некоторых насекомых)
Плавание	Этот тип передвижения используют почти все животные, обитающие в воде. Способы плавания различны: <ul style="list-style-type: none"> • гребля видоизмененными конечностями как веслами (членистоногие); • плавание с помощью волнообразных движений всего тела (черви); • реактивный способ (головonoгие моллюски); • плавание с помощью волнообразных движений определенной части тела или плавников (рыбы)
Активный полет	Этим способом передвижения смогли овладеть только насекомые и позвоночные (птицы, летучие мыши). Но крылья насекомых возникли как выросты на боковой части их тела, а крылья птиц и млекопитающих — это видоизмененные передние конечности
Пассивный полет	Во время такого полета животное использует потоки воздуха и свои приспособления для планирования. Осуществлять перелеты таким способом могут некоторые млекопитающие, ящерицы, змеи, амфибии, рыбы, пауки

Типы симметрии у животных. Способы передвижения животных



▲ Рис. 36.4. Основные способы передвижения лошади



Аллюр у лошадей

У лошадей выделяют четыре основных способа передвижения (рис. 36.4). Шаг — когда животное идет, переставляя каждую ногу поочередно. Рысь — когда животное идет, переставляя сначала правую переднюю и левую заднюю ноги, а затем левую переднюю и правую заднюю. Иноходь — когда животное одновременно переставляет обе ноги с одной стороны: сначала — две левые, потом — две правые. Галоп — самый быстрый способ передвижения, при котором в определенные моменты все ноги животного отрываются от земли.

Реактивное передвижение

Реактивный способ передвижения наиболее распространен среди представителей моллюсков. У головоногих моллюсков есть даже специальные приспособления для этого. Это мантийная полость, в которую они набирают воду, и воронка, через которую животное с силой выталкивает струю воды.

Запомните самое важное



В мире животных существует два типа симметрии — лучевая, или радиальная, и двусторонняя, или билатеральная. Большинство животных имеют двустороннюю симметрию, что дает преимущество животным, которые активно двигаются в пространстве.

Выделяют множество различных способов передвижения, среди которых шаг, бег, прыжки, плавание, полет и др.

Проверьте свои знания

1. Что такое лучевая симметрия? Каким животным она свойственна?
2. Какие способы передвижения характерны для животных?
- 3*. Как тип симметрии связан с образом жизни животных? Приведите примеры.
- 4*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в жизнедеятельности животных играет симметрия их тела.

37 Покровы тела животных



Животные живут в различных средах обитания, где на них воздействуют определенные факторы. Иногда мы удивляемся, как можно существовать в тех или иных условиях. Защитить организм от опасного влияния факторов внешней среды животным помогают покровы тела.

Основные функции покровов тела

Покровы тела защищают внутренние органы животных от внешних факторов: колебания температуры, изменения влажности, нападение хищников и паразитов и т. п. Они также могут играть важную роль в процессах дыхания и выделения. Еще одна функция — общение. Часто изменение состояния покровов тела достаточно красноречиво. Вспомните хотя бы вздыбленную шерсть испуганной кошки.

Особенности строения покровов тела

Структура покровов тела животных в значительной мере определяется условиями их существования. Если условия существования сложные (чрезмерная сухость, холод, соленость и т. п.), то покровы тела плотные, часто многослойные.



▲ Рис. 37.1. Схема строения кожи млекопитающего

Если в среде обитания животных не наблюдается резкого изменения температуры, влажности или других факторов, то плотность и толщина их наружных покровов меньше. Покровы тела могут содержать железы. Больше всего их в коже млекопитающих (рис. 37.1).

Многообразие покровов тела

У животных различные покровы тела (рис. 37.2, с. 150). Об их особенностях можно узнать из таблицы.

Покровы тела животных

Тип покровов	Кто и как использует
Кутикула	Такие покровы свойственны беспозвоночным животным, у которых нет наружного скелета. Хотя у кутикулы небольшая толщина, в отдельных случаях ее химический состав позволяет животным выживать в очень суровых условиях. Например, некоторые круглые черви живут даже в уксусе. У кольчатых червей кутикула вместе с мышцами образует единую структуру — кожно-мышечный мешок
Хитиновый панцирь	Он имеется у представителей членистоногих. Однако следует заметить, что панцири насекомых и ракообразных, хотя и имеют общую хитиновую основу, значительно отличаются по наличию в них других веществ. Соответственно, существенно меняется проницаемость покровов для воды. Именно поэтому ракообразным сложно выжить на суше. Вода из их организма испаряется прямо через панцирь
Голая кожа с большим количеством желез	Такие внешние покровы характерны для амфибий. У тех из них, которые больше времени проводят на суше (например, у жаб), кожа роговеет и не так быстро теряет воду
Кожа, покрытая чешуей	Такая кожа у рыб и рептилий. Чешуя рыб и рептилий имеет различное происхождение. У рыб выделяют несколько типов чешуи. Наиболее древней из них считают плакоидную. Именно от нее происходят зубы позвоночных
Кожа, покрытая перьями	Такая кожа свойственна птицам. Перья на их теле расположены не хаотично, а на определенных участках. Есть участки, свободные от оперения
Кожа, покрытая шерстью	Такая кожа у млекопитающих. Кроме шерсти, кожа млекопитающих содержит несколько типов желез: молочные, потовые, сальные и пахучие. Сплошной волосяной покров у млекопитающих образует мех. Мех является недолговечной структурой и периодически должен обновляться. Смена волосяного покрова (как и перьев у птиц) называется линькой

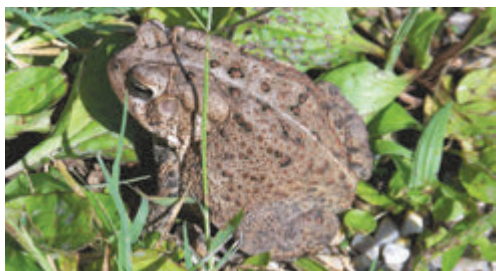
ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНЫХ



Тело паразитического круглого червя покрыто кутикулой



Тело акулы (слева) и карпа (справа) покрывают различные типы чешуи



У жаб кожа частично ороговевает



У скорпиона хитиновый панцирь



Тело утки покрыто перьями



У песца прекрасный зимний мех

▲ Рис. 37.2. Покровы тела животных



Откуда взялась шерсть?

Когда-то давно у предков млекопитающих возникли новые органы осязания — вибриссы. Они имели вид длинных волосков и росли на голове животного. Вследствие мутации эти волоски выросли по всему телу и оказались замечательным приобретением, значительно облегчающим жизнь млекопитающих (рис. 37.3).

Какая бывает шерсть?

Типы волос млекопитающих:

- пух — короткий мягкий волос;
- ость — толстый и упругий волос;
- вибриссы — органы осязания.



▲ Рис. 37.3. Видоизменения волос млекопитающих: иглы у ежа и щетина у кабана



Производные кожи млекопитающих

Кроме волос, кожа млекопитающих образует и некоторые другие структуры. Такое же происхождение, как и волосы, имеют ногти приматов, когти хищников, копыта травоядных. И не только они. Большинство рогов у млекопитающих так же, как волосы, копыта или ногти, образуются из наружного слоя кожи. Это рога коров, коз, антилоп. Исключением являются рога оленей: они образуются из более глубоких слоев кожи.

Запомните самое важное

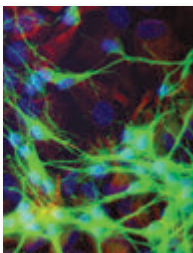


Покровы тела животных выполняют функции защиты организма от воздействия внешней среды, анализа этой среды и взаимодействия с ней. Покровы животных — результат длительной эволюции и являются приспособлением к особенностям окружающей среды.

Проверьте свои знания

1. В чем заключаются особенности покровов беспозвоночных животных?
2. В чем заключаются особенности кожи наземных позвоночных животных?
- 3*. Известно, что пресмыкающихся называли «гадами». А каких позвоночных животных называли «голыми гадами»? Аргументируйте свою точку зрения.
- 4*. Какую роль в сохранении постоянной температуры тела млекопитающих играют их покровы?
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в жизнедеятельности животных играют покровы тела.

38 Нервная система. Ее значение и развитие у разных животных



В основе поведения животных лежит такое свойство живых организмов, как раздражимость — способность организма меняться в случае изменения внешней среды. Она присуща каждому отдельному организму и каждой живой клетке многоклеточного организма.

Основные функции нервной системы

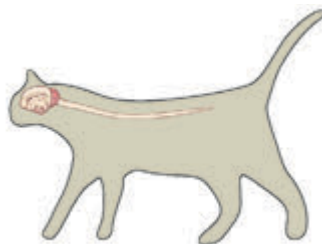
Главная задача нервной системы — это обеспечение реакции организма на действия внешних факторов. Например, собака зажимывает глаза, когда включается свет, медведь впадает в спячку при снижении температуры, олени кочуют, если нет корма. Также она координирует работу различных органов и систем организма. Нервная система объединяет организм животного в одно целое и руководит его действиями.

Особенности строения нервной системы

У большинства животных есть центральная и периферическая нервная система (рис. 38.1). Центральная нервная система может быть представлена нервными узлами (скопление нервных клеток), как у кольчатых, членистоногих, моллюсков, или спинным и головным мозгом, как у позвоночных (рис. 38.2). Периферическая нервная система образована нервами.



▲ Рис. 38.1. Центральная и периферическая нервная система рептилии



▲ Рис. 38.2. Спинной и головной мозг млекопитающего

Нервная система. Ее значение и развитие у разных животных

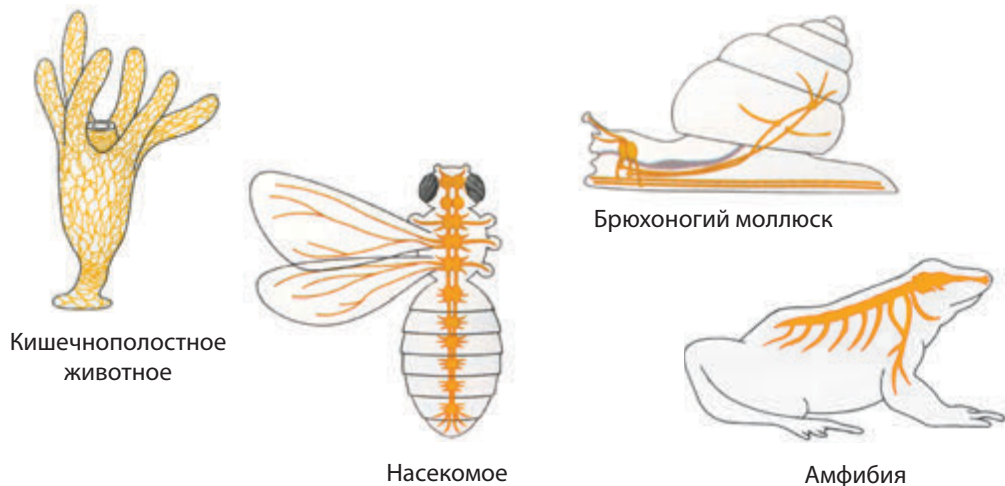
Многообразие нервных систем

У различных животных строение нервной системы имеет свои особенности (рис. 38.3, с. 154). Какие бывают типы нервных систем в связи с усовершенствованием строения организмов и необходимостью согласования работы внутренних органов, показано в таблице.

Основные типы нервных систем животных

Тип нервной системы	Особенности строения	У кого из животных имеется
Диффузная	Имеет сетчатую структуру без больших нервных узлов (только в отдельных местах эта сетка гуще). У медуз более сложная структура нервной системы, чем у полипов. У них нервные клетки вдоль края купола тела образуют нервное кольцо	Кишечнополостные
Узловая	Центральная нервная система состоит из нервных узлов, расположенных над глоткой, и нервных стволов с узлами, которые образуют брюшную нервную цепочку. Мозг членистоногих может быть достаточно сложно устроен. Так, мозг насекомых состоит из трех отделов и позволяет им демонстрировать достаточно сложное поведение	Кольчецы, ракообразные, паукообразные, насекомые
Разбросанно-узловая	Центральная нервная система состоит из нескольких пар нервных узлов (ганглиев), которые расположены в головных органах тела. От них отходят нервы	Моллюски
Трубчатая	Центральная нервная система позвоночных представлена нервной трубкой. Ее передний конец у наиболее примитивных представителей расширен. У других видов это расширение превращается в головной мозг, а сама нервная трубка — в спинной мозг	Рыбы, амфибии, рептилии, птицы, млекопитающие

ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНЫХ



▲ Рис. 38.3. Схемы строения нервной системы представителей разных групп животных



Мозг позвоночных

В мозге позвоночных животных выделяют пять основных отделов: передний мозг, средний мозг, промежуточный мозг, мозжечок, продолговатый мозг. Каждый из них специализируется на выполнении определенных функций. Соответственно, и степень их развития зависит от условий жизни животных. Какие функции для организма важнее — такой отдел мозга и развит лучше. Так, у рыб и птиц, которые активно перемещаются в трехмерном пространстве (в воде или воздухе), хорошо развит мозжечок, который отвечает за движение тела. А у амфибий, которые живут в менее сложных условиях, он развит меньше (рис. 38.4).



Цвета обозначены следующие отделы мозга:

● — передний мозг, ● — мозжечок, ● — продолговатый мозг

▲ Рис. 38.4. Головной мозг птицы (слева) и амфибии (справа)

Нервная система. Ее значение и развитие у разных животных



Кора мозга

Кора полушарий переднего мозга есть у всех позвоночных. Но лучше всего она развита у млекопитающих (рис. 38.5). Почему? Потому что кора отвечает за сложное поведение. Именно благодаря коре возможна умственная деятельность человека. Поэтому не удивительно, что у млекопитающих эта кора разрослась и покрывает большую часть мозга.



▲ Рис. 38.5. Кора головного мозга млекопитающего

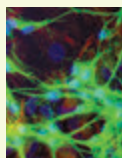
Нервная система и условия существования

Строение нервной системы животных связано с особенностями их условий существования. Для более сложных условий существования необходимо более сложное строение нервной системы. Убедиться в этом можно на примере кишечнополостных.

Для большинства этих животных характерны две формы существования — полипы и медузы. Полипы ведут прикрепленный или малоподвижный образ жизни, поэтому условия вокруг них изменяются нечасто. И нервная система у них очень простая — диффузная.

А вот медузы ведут плавающий образ жизни, несмотря на то, что плавают они не очень быстро, среда вокруг них меняется чаще. И нервная система у них сложнее. Вдоль края зонтика их нервные клетки образуют нервное кольцо. От этого кольца отходят нервные тяжи к органам чувств медузы.

Запомните самое важное



Нервная система включает в себя нервные узлы, нервы и мозг.

Различают четыре основных типа нервной системы: диффузную, узловую, разбросанно-узловую и трубчатую.

Проверьте свои знания

1. Что такое раздражимость? Как она проявляется?
2. Какие типы нервных систем существуют?
- 3.* Сравните нервные системы таракана и ящерицы. Укажите черты различия и сходства.
- 4.* Сравните нервные системы гидры и кольчеца. Укажите черты различия и сходства.
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в жизнедеятельности животных играет нервная система.

39

Органы чувств, их значение



Органы чувств — это специальные органы, способные воспринимать раздражения окружающей среды и самого организма. Различают следующие органы чувств: органы зрения, слуха, равновесия, нюха, вкуса, осязания и т. п.

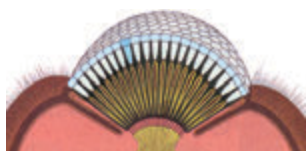
Основные функции органов чувств

Органы чувств нужны животным для того, чтобы выявлять изменения внешней среды. Они воспринимают изменения определенных параметров среды (освещенности, давления, влажности, температуры и т. д.). Каждый орган отвечает за свой параметр. Затем сигнал из органа попадает в мозг или нервный узел.

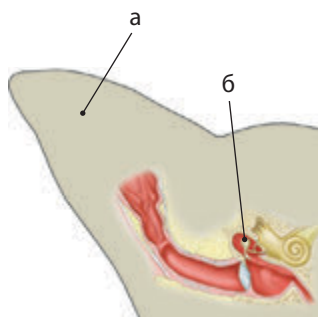
Изменения среды органы чувств воспринимают при помощи специальных видоизмененных клеток — рецепторов. Каждый рецептор воспринимает свой раздражитель (свет, давление, колебание воздуха и т. д.), поэтому существуют зрительные (в органах зрения), слуховые (в органах слуха), осязательные (на поверхности тела) и другие рецепторы.

Особенности строения и многообразие органов чувств

Органы чувств у животных достаточно разнообразны (рис. 39.1–39.6). В зависимости от условий существования основную роль в жизни животного могут играть разные органы чувств. Так, для летающих организмов особенно важно зрение, а для обитателей почвы — нюх и осязание. Подробнее об этом в таблице.



▲ Рис. 39.1. Строение сложного глаза насекомого



▲ Рис. 39.2. Ушные раковины (а) помогают млекопитающим улавливать звуки, а слуховые косточки (б) усиливают их

Основные органы чувств животных

Органы чувств	Особенности строения, принцип действия и использования
Органы зрения	Воспринимают световые раздражения. Могут быть представлены простыми или фасеточными глазами. Фасеточные глаза состоят из множества маленьких глазков. В наиболее простом варианте (например, у некоторых червей) органы зрения — это просто светочувствительные клетки, разбросанные по всему телу животного
Органы слуха	Воспринимают звуковые колебания воздуха или воды. У различных животных они могут располагаться на разных частях тела. Так, у млекопитающих органы слуха расположены на голове, а у кузнечиков — на задних ногах. Некоторые животные (летучие мыши, киты и др.) используют свои органы слуха для ориентации в пространстве. Это так называемая эхолокация. Она полезна в условиях, когда органы зрения использовать сложно
Органы нюха	Воспринимают химические сигналы от определенных веществ. Они собирают эту информацию из окружающей среды, улавливая отдельные молекулы веществ. Могут располагаться как снаружи тела (усики у насекомых), так и внутри (обонятельный эпителий в носу млекопитающих)
Органы вкуса	Как и органы нюха, воспринимают химические сигналы определенных веществ. Только органы вкуса обычно размещаются в ротовой полости. Хотя, например, у мух они расположены снаружи — на ножках
Органы осязания	Рецепторы органов осязания рассредоточены по всему телу животных. Однако существуют и специальные органы, которые имеют очень много таких рецепторов. Это различные щупальца, усики, ножки и другие структуры. У млекопитающих такой структурой являются вибриссы
Органы равновесия	Определяют положение животного относительно поверхности земли. Разумеется, эти органы лучше всего развиты у тех животных, которые передвигаются в трехмерной среде — летают (птицы и насекомые), активно плавают (рыбы, моллюски и черви), прыгают с ветки на ветку (обезьяны). Чаще всего органы равновесия состоят из каналов или полостей, заполненных чувствительными клетками

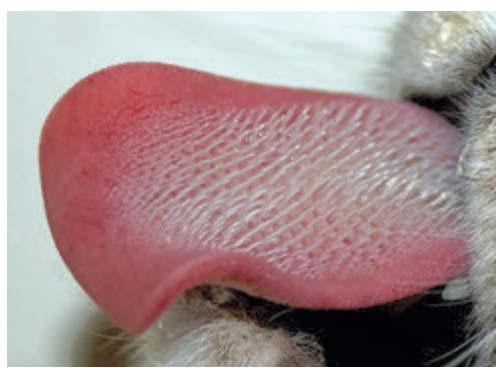
ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНЫХ



▲ Рис. 39.3. У лягушки (слева) — простые глаза, а у стрекозы (справа) — сложные



▲ Рис. 39.4. Разветвленные усики майского жука — очень чувствительный орган обоняния



▲ Рис. 39.5. Язык млекопитающего — место скопления вкусовых рецепторов



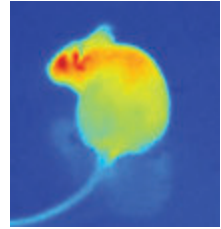
▲ Рис. 39.6. Вибриссы выдры (слева) и длинные антенны рака (справа) — специальные органы осязания



▲ Рис. 39.7. Боковая линия на теле рыбы



▲ Рис. 39.8. Гремучие змеи охотятся на мышей, используя термолोकацию



Боковая линия

У рыб имеется такой орган чувств, как боковая линия (рис. 39.7). Он расположен по обеим сторонам тела рыбы и воспринимает движение и вибрации воды.



Специфические органы чувств

Существуют специфические органы чувств, которые есть только у отдельных групп животных. Так, некоторые виды змей способны к термолोकации — они имеют рецепторы, воспринимающие тепловое излучение (рис. 39.8).



Проблема цветовосприятия у млекопитающих

У человека и человекообразных обезьян цветовое зрение трехкомпонентное (их глаза имеют три типа клеток, которые воспринимают различные цвета). А вот у большинства других млекопитающих (например, у кошек и собак) зрение двухкомпонентное (они имеют только два типа клеток), поэтому цвета кошка или собака воспринимает совсем не так, как человек. Их мир менее красочен.

Запомните самое важное



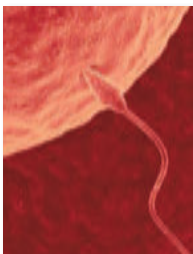
Изменения среды животные воспринимают с помощью органов чувств. В их состав входят специальные клетки — рецепторы. У животных могут быть следующие органы чувств: орган зрения, орган слуха, орган обоняния, орган вкуса, орган осязания и орган равновесия.

Проверьте свои знания

1. Какие органы чувств есть у беспозвоночных животных?
2. Какое значение имеют органы чувств для животных?
- 3*. Какие органы зрения есть у разных животных? Как это связано с их образом жизни?
- 4*. Является ли жалом язык змей? Какую функцию он выполняет?
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в жизнедеятельности животных играют органы чувств.

40

Размножение животных. Половые клетки животных



Размножение — основное свойство живых организмов — это воспроизведение себе подобных. Благодаря размножению обеспечивается непрерывность и наследственность жизни. Это один из сложнейших процессов жизнедеятельности.

Функции репродуктивной системы

Процессы размножения животных обеспечивает репродуктивная система. Как правило, в животном организме есть мужские и женские половые железы, образующие половые клетки. Однако в случае бесполого размножения для создания новых особей могут использоваться другие структуры организма (например, почка у гидры).



Коралл (почкование)



Броненосец (полиэмбриония)



Тли (партеногенетическое размножение)



Лиса (половое размножение)

▲ Рис. 40.1. Различные животные размножаются разными способами

Формы размножения у животных

У животных выделяют половое и бесполое размножение. Но каждый из этих видов может осуществляться несколькими разными способами. Подробнее об этом — в таблице и на рис. 40.1.

Формы размножения животных

Форма размножения	Особенности	У каких животных наблюдается
Бесполое размножение	Это образование нового организма из одной или группы клеток материнского организма. При этом не образуются половые клетки и не происходит половой процесс. В таком размножении принимает участие только одна родительская особь	Кольчецы, кишечнополостные
Почкование	Форма бесполого размножения, при котором новая особь образуется как вырост на теле материнского организма	Кишечнополостные
Фрагментация	Форма бесполого размножения, при котором новые особи образуются путем деления материнского организма на несколько частей	Кольчецы
Половое размножение	Образуются специализированные половые клетки и происходит половой процесс. Половое размножение обычно происходит при участии двух родительских организмов (в случае гермафродитизма половым путем может размножаться и одна особь). При половом размножении происходит слияние половых клеток — гамет мужского и женского организма	Кишечнополостные, кольчецы, моллюски, членистоногие, позвоночные
Полиэмбриония	Процесс развития нескольких зародышей из одной оплодотворенной яйцеклетки. Наиболее характерный пример полиэмбрионии — это рождение близнецов у человека. Как постоянное явление, полиэмбриония встречается у некоторых насекомых (например, наездников) и млекопитающих (например, броненосцев)	Кольчатые черви, некоторые членистоногие, рыбы и млекопитающие

Окончание таблицы

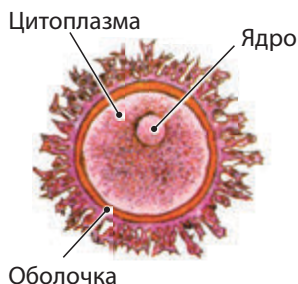
Форма размножения	Особенности	У каких животных наблюдается
Партеногенез	Это развитие нового организма из неоплодотворенной яйцеклетки. Есть организмы, у которых партеногенез — единственный способ размножения (некоторые насекомые — палочники и прямокрылые). В жизненном цикле тлей и дафний закономерно чередуются поколения, которые размножаются половым способом и партеногенетически	Некоторые насекомые и ракообразные

Половые клетки

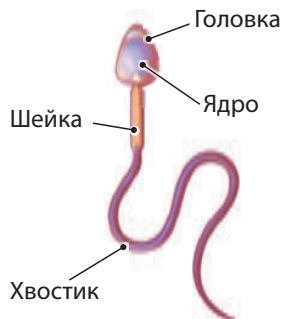
Половое размножение — это основной способ размножения у многоклеточных животных. В нем принимают участие, как правило, две особи, которые называются родительскими. Половое размножение происходит при помощи половых клеток. Яйцеклетка (женская половая клетка) образуется в теле самки (рис. 40.2), а сперматозоид (мужская половая клетка) — в теле самца (рис. 40.3). Как правило, происходит слияние половых клеток — оплодотворение. В результате оплодотворения образуется новый организм.

Оплодотворение

Оплодотворение — это слияние сперматозоида и яйцеклетки. Биологическое значение этого процесса заключается в том, что объединяется генетический материал двух особей — отцовской и материнской, т. е. создается новый организм с чертами каждого из родителей.



▲ Рис. 40.2. Строение яйцеклетки



▲ Рис. 40.3. Строение сперматозоида



▲ Рис. 40.4. Животным свойственно внешнее и внутреннее оплодотворение

Оплодотворение может происходить как во внешней среде (внешнее оплодотворение), так и внутри тела животного (внутреннее). Внешнее оплодотворение происходит у двустворчатых моллюсков, у речных раков, у большинства костных рыб и амфибий. Внутреннее — у насекомых, рептилий, птиц, млекопитающих (рис. 40.4).

Запомните самое важное



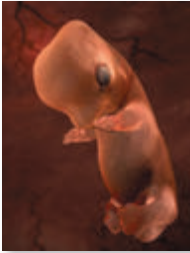
Размножение — важное свойство живых организмов. Животным свойственны различные способы полового и бесполого размножения. Половое размножение увеличивает многообразие среди потомства, что обеспечивает лучшее приспособление вида к условиям внешней среды. Для осуществления полового размножения необходимо наличие половых клеток.

Проверьте свои знания

1. Что такое бесполое размножение? Какие способы бесполого размножения характерны для животных?
2. Что такое половое размножение? В чем заключается суть полового размножения?
3. В чем заключаются особенности половых клеток?
- 4*. Почему животные с внешним оплодотворением образуют больше яйцеклеток, чем животные, у которых оплодотворение внутреннее?
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, какую роль в жизнедеятельности животных играет половая система.

41

Развитие животных. Индивидуальное развитие



Развитие — это процесс формирования организма, его отдельных частей, органов и систем органов. Развитие происходит, как правило, одновременно с ростом. Рост и развитие — это основные свойства живых организмов.

Эволюционное и индивидуальное развитие

В биологии различают эволюционное и индивидуальное развитие. **Эволюционное развитие** — это процессы последовательных исторических изменений, происходящих с организмами в течение продолжительного времени на протяжении нескольких поколений. В результате этого возникло многообразие всех живых организмов.

Индивидуальное развитие — это совокупность процессов развития организма от образования зиготы до его смерти.

Периоды индивидуального развития. Зародышевый этап

Индивидуальное развитие разделяют на два этапа — зародышевый, или эмбриональный, и послезародышевый. **Зародышевый этап** — это все процессы роста и развития организма, которые происходят до его вылупления из яйца или рождения (рис. 41.1).

После оплодотворения образуется **зигота**. Это первая клетка будущего организма, содержащая в своем ядре наследственный материал материнской и отцовской особей. Размер зиготы у разных организмов существенно отличается. Так, у млекопитающих она маленькая,



Зигота



Недифференцированные клетки



Двухслойный зародыш

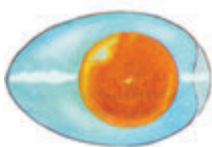
▲ Рис. 41.1. Зародышевый этап индивидуального развития

потому что зародыш не нуждается в большом запасе веществ. Он получает все необходимое из организма матери. А у птиц зигота большая — это желток яйца. В нем содержатся необходимые для развития зародыша вещества (рис. 41.2). Затем происходит деление зиготы, в результате которого образуется определенное количество очень похожих клеток. На ранних этапах из каждой такой клетки может вырасти целостный полноценный организм (это может происходить при полиэмбрионии или в результате научных опытов).

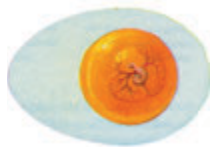
Далее начинается процесс дифференциации, т. е. приобретение клетками отличительных особенностей. Сначала клетки формируют два слоя, как у кишечнополостных животных, т. е. эктодерму и энтодерму. Чуть позже у всех многоклеточных животных, кроме кишечнополостных, формируется третий зародышевый слой — мезодерма. Зародышевые листки — отдельные слои клеток, из которых в дальнейшем развиваются все системы органов.

Затем происходит формирование органов и тканей из каждого слоя. Так, нервная система образуется из эктодермы, пищеварительная — из энтодермы, а кости, мышцы, хрящи, кровь — из мезодермы. Такие закономерности характерны для всех многоклеточных животных.

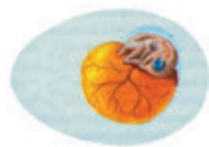
Дальнейшее развитие организма происходит в такой же последовательности, как и эволюционные изменения. То есть те органы, которые в процессе эволюционного развития появились раньше, при индивидуальном развитии также развиваются раньше. А те, что возникли позже, соответственно, и развиваются позже.



Начало развития



3-й день развития



10-й день развития, количество желтка уменьшилось



19-й день развития, зародыш перед вылуплением



21-й день развития, вылупление из яйца

▲ Рис. 41.2. Развитие птицы в яйце

Послезародышевый этап

После рождения или вылупления из яйца начинается послезародышевое развитие. Оно сопровождается активным ростом организма, т. е. увеличением массы и размеров.

Рост к определенному периоду (как правило, к половой зрелости) называется ограниченным, или определенным. Такой рост характерен для насекомых, птиц, млекопитающих и др. (рис. 41.3). Существуют организмы, которые растут в течение всей жизни (рыбы). Такой тип роста называют неограниченным, или неопределенным (рис. 41.4).

У животных с внешним скелетом рост происходит только во время линьки (рис. 41.5). Животное избавляется от хитинового скелета и интенсивно растет, но вместе с тем оно становится уязвимым, поэтому в такой период обычно прячется и не питается. Затем его кожа выделяет жидкое вещество, которое становится новым скелетом.



▲ Рис. 41.3. Ворон и лев являются представителями животных с ограниченным ростом



Рис. 41.4. Белуга является представителем животных с неограниченным ростом



▲ Рис. 41.5. Выход кузнечика из хитинового покрова после линьки



▲ Рис. 41.6. Нашествие саранчи считается стихийным бедствием



Фазовая изменчивость

Саранче и еще некоторым насекомым свойственна фазовая изменчивость. Суть ее заключается в том, что при большом скоплении личинок (стадная фаза) происходят изменения в их наружном строении и поведении: особи отличаются пропорциями тела, у них более яркие покровы, наблюдается агрессивное поведение, стремление к миграции. Именно эта форма саранчи приравнивается к стихийному бедствию, т. к. ранее бывали случаи, когда эти насекомые истребляли весь урожай, что приводило к голоду (рис. 41.6). Одиночные особи (одиночная фаза) такими чертами не характеризуются. Отличия между этими фазами настолько значительны, что прежде таких насекомых относили к разным видам.

Запомните самое важное



Выделяют эволюционное и индивидуальное развитие живых организмов. Индивидуальное развитие начинается от образования зиготы и продолжается до смерти организма. В индивидуальном развитии выделяют зародышевый и постзародышевый периоды.

Проверьте свои знания

1. Что такое развитие? Чем индивидуальное развитие отличается от эволюционного?
2. Что такое зигота? Какие изменения происходят с зиготой?
- 3*. Можно ли на основе знаний об особенностях эмбрионального развития животного сделать выводы о его происхождении? Докажите свою мысль на примерах.
- 4*. Как вы считаете, почему на ранних стадиях развития организма рептилии эмбрион состоит из двух слоев, как у кишечнополостного животного?
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, почему у разных животных эмбриональное развитие различается.

42

Послезародышевое развитие животных



После вылупления из яйца или рождения начинается послезародышевый этап. В это время организм уже может относительно самостоятельно существовать и питаться. Одновременно с развитием происходит рост, у которого имеются свои особенности.

Прямое послезародышевое развитие

Выделяют два типа послезародышевого развития — прямое (без метаморфоза) и не прямое (с метаморфозом).

При прямом послезародышем развитии рождается или вылупляется организм, похожий на взрослый, хотя значительно меньше его по размерам. Он не может размножаться, его системы работают не так совершенно. Животное растет, развивается, но план его строения и характер питания принципиально не меняются. Этот тип развития характерен для птиц, млекопитающих, змей и др. (рис. 42.1).

Послезародышевое развитие

Рассмотрим этапы послезародышевого развития. После рождения или вылупления и до полового созревания длится период более интенсивного развития и роста.

В это время организм очень уязвим. Чем меньше взрослые животные заботятся о потомстве, тем больше молодняка гибнет. Если



▲ Рис. 42.1. Филин и уж — животные, которым свойственно прямое послезародышевое развитие

родители проявляют заботу о потомстве и оберегают его, шансов на выживание больше.

С наступлением половой зрелости животные становятся способными к размножению. Некоторые организмы размножаются периодически несколько раз в течение жизни (щуки, черепахи), а другие — непрерывно (паразитические черви). Есть и такие, которые размножаются только один раз в жизни, после чего погибают (нерестовые рыбы, угри).

После зрелости наступает старость — закономерный период в жизни животного, когда оно прекращает размножение, становится менее жизнеспособным. Его шансы на выживание уменьшаются.

Смерть — это прекращение существования. Благодаря смерти на планете происходит смена поколений, а следовательно — эволюция. Таким образом, смерть отдельной особи способствует развитию вида.

Непрямое послезародышевое развитие

При непрямом развитии вылупляется или рождается личинка, которая по строению и образу жизни резко отличается от взрослого организма (рис. 42.2). Этот тип развития позволяет уменьшить конкуренцию между животными и их личинками. Например, бабочки питаются нектаром, а их гусеницы — листьями растений; взрослые лягушки поедают насекомых, а головастики питаются растительной пищей. Кроме того, этот тип развития способствует расселению малоподвижных организмов (например, личинки моллюсков обуславливают распространение вида). Непрямое развитие может проявляться в двух основных формах: с полным и неполным превращением.

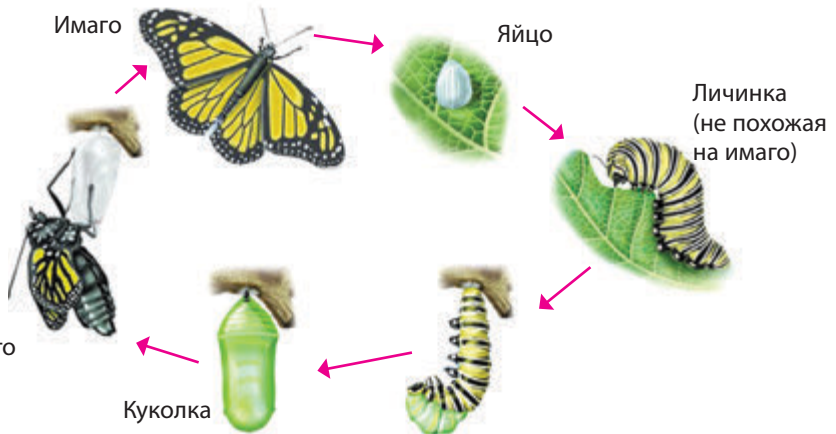
Непрямое развитие с полным превращением

Развитие с полным превращением происходит тогда, когда есть стадия покоя (куколка) (рис. 42.3, с. 170). Такое развитие характерно для многих насекомых: бабочек, муравьев, пчел, мух, комаров и др.



▲ Рис. 42.2. Жук-олень и жерлянка — животные с непрямым послезародышевым развитием

ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНЫХ



▲ Рис. 42.3.

Схема непрямого послезародышевого развития с полным превращением на примере бабочки

Куколки неподвижны и не способны питаться. На этой стадии формируются органы и системы органов животного.

Непрямое развитие с неполным превращением

Развитие с неполным превращением происходит без стадии куколки (рис. 42.4). Яркими примерами такого превращения служит развитие амфибий, стрекоз и др. Самка стрекозы откладывает яйца на водяное растение или на воду. Из яиц развиваются бескрылые личинки с жабрами, которые ведут подводный образ жизни. Их называют наядами. Это хищники, охотящиеся на водяных обитателей. Наяды могут жить под водой несколько лет. Потом они выбираются на водяное растение, их хитиновый панцирь лопается, и оттуда выходит взрослая особь.



▲ Рис. 42.4.

Схема непрямого послезародышевого развития с неполным превращением на примере кузнечика



▲ Рис. 42.5. Амбистома (слева) и аксолотль (справа)



Неотения

Неотения — это особый тип развития, когда половым путем может размножаться не только взрослое животное, но и личинка. Земноводные амбистомы похожи на тритонов, имеют конечности. Их личинки не похожи на взрослую особь, как у всех земноводных, и называются аксолотлями (рис. 42.5). Интересно то, что, не завершив процесс развития, аксолотли способны размножаться половым путем.

Запомните самое важное



Послезародышевое развитие начинается с рождения или вылупления, после чего животное еще не является взрослым, т. к. не может размножаться. Взрослым оно считается тогда, когда становится способным к размножению. Это период зрелости, который заканчивается смертью животного.

Послезародышевое развитие происходит двумя основными способами: прямым и непрямым. При прямом развитии рождается организм, похожий на взрослую особь, при непрямом — не похожий.

Проверьте свои знания

1. Чем характеризуется прямое развитие?
2. Чем характеризуется непрямое развитие?
3. Какие периоды прямого развития можно выделить?
- 4*. Сравните прямое и непрямое развитие, используя конкретные примеры.
- 5*. Пользуясь материалами параграфа и дополнительными источниками, объясните, почему у разных животных послезародышевое развитие отличается.

Вывод

Вы рассмотрели общие закономерности функционирования животных организмов, научились сравнивать строение животных разных групп как результат адаптации к средам их обитания.

Вы ознакомились с основными свойствами и особенностями животных: питанием, дыханием, выделением, размножением, ростом, развитием. Теперь вы можете не только рассказать о строении и функциях организмов животных различных групп, но и отыскать причинно-следственные связи между ними.

Такие связи можно найти также между особенностями животных и факторами среды обитания. Они формировались в течение эволюции и лежат в основе единства органического мира.



Проверьте свои знания по теме «Процессы жизнедеятельности животных».

Темы для мини-проектов (на выбор)

1. Мастерство маскировки.
2. Как видят животные.
3. Забота о потомстве.
4. Как животные определяют направление движения.



Тема 3

Поведение животных



Мы ознакомимся с интересным материалом, касающимся поведенческих особенностей животных, т. к. различным животным характерно определенное поведение. Нам известны примеры уникального и часто непонятного поведения животных. Иногда оно кажется нам разумным, а иногда — бессмысленным.

В этом разделе мы попробуем ответить на вопрос «почему?». В чем заключается биологический смысл того или иного поведения? Из каких элементов оно состоит? На эти вопросы дает ответ наука этология, о которой вы тоже узнаете. После изучения данного раздела мир животных станет для вас понятнее и интереснее.

43 Поведение животных и методы его изучения



Одна из характерных особенностей животных — это их поведение. Мы знаем, что зайцы, лисы, волки, цапли, мухи, жуки, раки ведут себя по-разному. Зная закономерности поведения животных, людям намного легче сосуществовать с ними на одной планете.

Этология

Наука о поведении животных в природной среде обитания называется **этологией** (от греч. «этнос» — привычка и «логос» — слово).

Этология изучает природу инстинктов, приобретенные поведенческие реакции, то, как животные общаются между собой (коммуникации), как изменяется их поведение под воздействием различных факторов и т. п. Развитие современной этологии связывают с именем выдающегося австрийского ученого К. Лоренца, который вместе с Н. Тинбергеном и М. Фишером получил в 1973 г. Нобелевскую премию за выдающиеся открытия в области этологии.

Общебиологические методы изучения этологии

В этологии используют наблюдение, сравнительно-описательный метод, эксперимент, мониторинг, моделирование.

Наблюдение — это целенаправленное восприятие и регистрация поведения исследуемого объекта. Исследователь не вмешивается в биологические процессы. Наблюдение проводится с определенной целью и по конкретному плану. Результаты наблюдения записывают, может проводиться кино- или фотосъемка, аудиозапись.

Эксперимент — это метод исследования, в который активно вмешивается исследователь. Эксперименты могут проводиться как в природе, так и в лабораторных условиях. Лаборатории оборудуют необходимыми приборами, а сам эксперимент требует использования подопытных животных.

Моделирование — метод исследования, в основе которого лежит имитация сложных процессов. Особенно интересно применение такого метода в изучении групповых взаимоотношений.

Специфические этологические методы

Некоторые методы исследования применяются только в этологии. Так, К. Лоренц разработал этологический метод изучения поведения животных в условиях полуневоли.

На основании наблюдения, описания, сравнения ученые формулируют научные гипотезы — предположения, объясняющие факты.

Специфическим методом является составление видовых этограмм — «каталогов поведения» разных видов. Сравнивая этограммы, научные работники строят заключения об эволюции разных форм поведения.

Наблюдение за крупными копытными проводят картографическим методом — на карту наносятся пути, по которым мигрируют животные. Для этого исследователь по следам изучает и фиксирует все перемещения животных. Это дает представление об индивидуальных участках животных, их границах и взаимоотношениях с «соседями».

Этологические исследования зоологи проводят в заповедниках, заказниках, научных экспедициях. Интересные данные были получены в условиях, когда для выполнения наблюдений исследователь поселялся рядом с объектами исследования.

Наблюдения могут проводиться как за прирученными животными, которых вернули в природную среду, так и за животными, содержащимися в вольерах и т. п.

Запомните самое важное



Этология — наука о поведении животных. В этологии используются общебиологические методы — наблюдение, эксперимент, моделирование. Кроме того, применяются специфические этологические методы и приемы: наблюдение в условиях полуневоли, составление этограмм, картографические методы.

Проверьте свои знания

1. Что такое этология? Что она изучает?
2. В чем заключаются особенности применения метода наблюдения в этологии?
- 3*. В чем заключаются особенности этологических наблюдений?
- 4*. В чем может заключаться сложность жизни исследователя-этолога по сравнению с биологом, который проводит опыты в лаборатории?

44 Врожденное и приобретенное поведение



Одно из основных свойств организма — раздражимость, которая может проявляться в разной форме. Чем сложнее строение организма, тем сложнее проявляется раздражимость. В основе раздражимости многоклеточных организмов лежит работа нервной системы.

Раздражимость и поведение

Сотни раз мы с вами наблюдали — непосредственно или просматривая видеосъемки — за поведением животных дома, в природе, в зоопарке, в цирке. Вы можете привести множество примеров удивительных действий животных, которые даже трудно объяснить.

За поведением животных люди наблюдали с давних времен. Знание его особенностей помогало древним людям охотиться, избегать хищников и ядовитых животных, приручать диких зверей.

Что же такое **поведение**? Это действия, связанные с приспособлением, или система действий организма в ответ на воздействие внешней или внутренней среды. Любое поведение — это сложная комбинация инстинктивных и приобретенных элементов.

В основе формирования поведения животных в окружающей среде лежит **раздражимость** — одно из основных свойств живого, способность живого организма воспринимать изменения внешней и внутренней среды и отвечать на них. Чем сложнее организм, тем сложнее его поведение.



Для одноклеточных животных характерны простые поведенческие реакции — таксисы. Таксисы — ориентированные движения, вызванные определенными стимулами. Например, эвглена зеленая будет перемещаться в более освещенные участки воды.

Рефлексы

В основе поведения лежат **рефлексы** — соответствующие реакции организма на воздействие внешней среды при участии центральной нервной системы. Они могут быть **безусловными** (врожденными)

и **условными** (приобретенными). Примеры безусловных рефлексов: дыхание, кашель, чихание, отдергивание руки от горячего предмета и др. Эти рефлексы характерны для всех представителей вида, независимо от того, видели они проявление таких рефлексов у своих сородичей или нет.

Врожденное поведение может быть очень сложным. Например, брачное поведение животных, строительство гнезда, забота о потомстве и др.

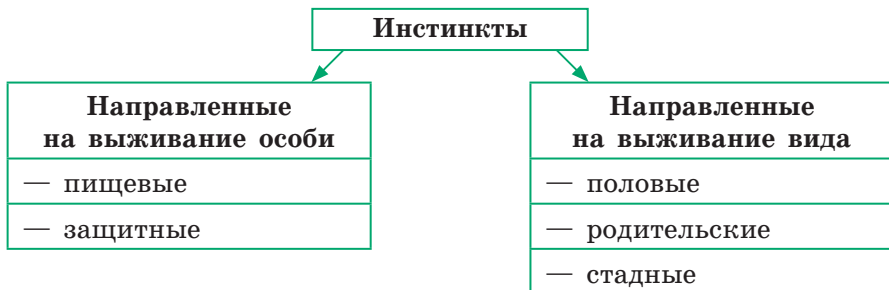
Условные рефлексы вырабатываются в результате жизненного опыта и свойственны организмам с развитой нервной системой. Например, выполнение собакой определенных действий в ответ на сигналы хозяина, умение крыс обходить ловушку и избегать ядов и т. п. Условные рефлексы лежат в основе обучения (рис. 44.1). Чтобы выработать условный рефлекс, условный сигнал-раздражитель должен объединяться с безусловным, например с кормлением. Это используется при дрессировке животных. Если условный раздражитель не будет подкрепляться безусловным, то со временем условный рефлекс угаснет и исчезнет. Например, вы приучили кур прибегать к вам на условный звуковой раздражитель «цып-цып», после которого они получали безусловный раздражитель — кормление. Затем, в целях эксперимента, вы объединяете кормление со звуком «кис-кис». И через некоторое время куры не будут реагировать на «цып-цып», а будут мчаться на звук «кис-кис». Условные рефлексы имеют важное приспособительное значение и дают возможность животным приспособиться к непостоянным условиям среды.



▲ Рис. 44.1. В основе обучения и дрессировки лежат условные рефлексы

Инстинкт

Инстинкт (от латин. «инстинктус» — побуждение) — это совокупность врожденных стереотипных форм поведения животных, возникающих в ответ на внешние или внутренние раздражения. Биологическое значение инстинктов заключается в обеспечении выживания вида. Различают разные виды инстинктов.



Инстинкты носят относительный характер, т. к. эффективны только при определенных условиях. Если условия изменяются, инстинкты могут даже навредить. Например, птицы насиживают яйца — это очень сильный родительский инстинкт. Но если на поздней стадии насиживания вытащить яйцо и подложить вместо него, например, камень, птицы не прекратят насиживание, хотя это действие бессмысленно. Инстинкт не может обеспечить реакцию на изменившиеся условия. Поэтому в процессе эволюции важную роль играет научение.

Научение

Основу научения составляют условные рефлексы. Условные рефлексы, связывая безусловные нейтральные раздражители с условными, позволяют животным приспособиться к изменению внешней среды.

Одна из форм научения — **импринтинг** (рис. 44.2), основывающийся на врожденной реакции, к которой добавляется индивидуальный опыт. Например, птенцы утки обладают врожденной реакцией следовать за тем, кого они увидят после вылупления. Обычно это их мать, но в условиях эксперимента, когда им показывали мяч, они ходили за мячом, когда они первым видели человека, то следовали потом за человеком.



► Рис. 44.2. Пример импринтинга — следование птенцов за уткой

Врожденное и приобретенное поведение

Другой способ научения заключается в том, что животное учится по принципу «проб и ошибок». Когда животное получает положительный результат, оно его запоминает. Более прогрессивен способ подражания, когда животное повторяет определенные действия за более взрослой или опытной особью. Так хищники учат своих детенышей охотиться, птицы — петь и т. п. Самая сложная форма научения — та, в ходе которой животное способно устанавливать связь между стимулом и реакцией.



В основе научения лежат безусловные рефлексы и инстинкты. Например, известно, что пингвины не боятся людей. У них нет врагов на суше, в их генетическом аппарате нет врожденного пускового сигнала на «наземного врага».

Шимпанзе способен почти мгновенно выполнять учебное задание, изменять поведение, устанавливая связи и закономерности между предметами и явлениями. Но не абстрактно, а только с тем, что он видит или чего касается.

Запомните самое важное



Поведение — это приспособительные действия или система действий организма в ответ на воздействие внешней или внутренней среды. Рефлексы — соответствующие реакции организма на воздействие внешней среды при участии центральной нервной системы. Они могут быть безусловными (врожденными) и условными (приобретенными).

Инстинкт — это совокупность врожденных стереотипных форм поведения животных, которые возникают в ответ на внешние или внутренние раздражения. В основе научения лежат условные рефлексы, безусловные рефлексы и инстинкты.

Проверьте свои знания

1. Что такое поведение? Чем оно определяется?
2. Что такое инстинкт? Каково его значение?
3. Приведите примеры враждебного поведения животных.
4. Приведите примеры приобретенного поведения животных
- 5*. Почему поведение двусторчатого моллюска дрейсены менее сложное, чем поведение осьминога? Аргументируйте свой ответ, приведите примеры.
- 6*. Можно ли утверждать, что в основе инстинктов лежат безусловные рефлексы, а в основе научения — условные? Аргументируйте свою точку зрения.

45

Ориентирование
и миграции животных

Как животному найти дорогу домой за тысячи километров? Какие чувства ему пригодятся? Надо ли вообще так далеко мигрировать? Интересные вопросы приводят к не менее интересным ответам.

Миграции животных

Миграциями называют регулярные перемещения животных одного вида из одной зоны проживания в другую. Чаще всего миграции связаны с процессами питания и размножения животных. Например, ласточки и аисты размножаются в Украине. Это связано с тем, что корма (насекомых для ласточек и водяных животных для аистов) летом у нас очень много. Однако с наступлением холодов кормов становится все меньше, и этим птицам приходится осуществлять миграции, чтобы переждать трудное время в более теплых краях.

Возникает логический вопрос: почему же они не остаются в теплых краях насовсем? Все очень просто: конкуренция. В теплых краях и своих претендентов на пищу хватает.

Хоминг

Слово «хоминг» (*homing*) происходит от английского *home* — возвращаться домой. Это название инстинкта дома, который мы можем наблюдать у многих животных. Например, у животных, осуществляющих дальние миграции. Это угри, морские черепахи, лососи и другие животные. Они могут путешествовать за тысячи километров, но для размножения все равно возвращаются на то место, где родились.

Так, один из видов морских черепах размножается только на определенном пляже в Мексике, и больше нигде в мире! Черепахи собираются там, одновременно приплывая и от берегов Канады, и из Средиземного моря, и от Азорских островов. Удивительно то, что впервые после рождения они попадают на родной пляж только в возрасте 30 лет — после завершения полового созревания.

Примеры хоминга можно встретить и у домашних животных. И собаки, и кошки могут преодолевать достаточно значительные расстояния, чтобы вернуться на место, которое считают своим домом. Но намного лучше развит хоминг у почтовых голубей. Столетия отбора привели к тому, что эти птицы стали замечательными специалистами в нахождении дороги домой.

Способы ориентирования животных

Для ориентации в пространстве животные используют все свои органы чувств. Зрительная память позволяет запомнить место, которое животное считает своим домом. Многие животные могут ориентироваться, запоминая, как выглядит местность. Как это ни удивительно, но важную роль в ориентации может играть слух. Например, голуби неплохо слышат инфразвуки, распространяющиеся на десятки километров. Что уж и говорить о китах, которые ориентируются в океаническом пространстве, больше опираясь на слух, чем на зрение!

Нюх для ориентации используют как наземные, так и водяные животные. Для многих рыб он становится важнейшим средством ориентации. Как показали опыты, лосось, у которого поврежден орган нюха, теряет умение находить место нереста.

Перелетные птицы преимущественно используют солнечные, звездные и магнитные «компасы». Знание положения Солнца относительно горизонта дает много возможностей для ориентации.

Запомните самое важное



Миграциями называют регулярные перемещения животных одного вида из одной зоны проживания в другую. «Хоминг» — это инстинкт дома, который можно наблюдать у животных. Для ориентации в пространстве животные используют все свои органы чувств.

Проверьте свои знания

1. Какие животные осуществляют далекие миграции? Назовите два-три вида таких животных.
2. Что такое хоминг?
- 3*. Как животные используют слух для ориентации?
- 4**. Будут ли животные ошибаться во время миграций, если магнитные полюса Земли поменяются местами? Обоснуйте свою точку зрения.

46

Формы поведения животных



Основные формы поведения — это территориальное, брачное, пищевое, защитное и др. Все они включают в себя множество дополнительных факторов, например иерархические отношения, ритуальное поведение, коммуникации. Это порождает значительное многообразие поведения животных.

Территориальное поведение

Территориальное поведение обуславливает распределение территории, которую занимает данное сообщество, на отдельные участки. Животные защищают свою территорию, т. к. от нее зависит безопасность, кормовая база, возможность выбора лучшего брачного партнера и т. п. Животные метят свою территорию, защищают ее, захватывают друг у друга. Например, собаки метят мочой, медведи — мочой, царапаньем и погрызами коры деревьев, птицы — пением и т. п.

Интересно выглядит территориальное поведение обезьян, которые живут в тропических лесах. Его можно проследить на примере обезьян Южной Америки. Стая обезьян обозначает свою территорию криками (рис. 46.1). Если возникает конфликт, то две группы обезьян стараются перекричать друг друга. Кто кричит громче

и более ритмично — тот и выигрывает. Кстати, выигрыш в таком противостоянии приводит к выбросу гормонов в кровь обезьян-победителей. Эти гормоны вызывают у них чувство удовлетворения и эйфории. А вследствие поражения обезьяны огорчаются и чувствуют физическую усталость. Теперь вспомните, как ведут себя болельщики на спортивных соревнованиях. Правда, похоже на поведение обезьян? Те же самые гормоны, которые выделяются в кровь обезьян, есть и у нас. Эти программы поведения остались нам от наших далеких предков, хотя мы используем их сейчас совсем для другого.



▲ **Рис. 46.1.** Обезьяны-ревуны обозначают границы своей территории

У многих животных наблюдается ритуальное поведение (рис. 46.2), которое позволяет уменьшить количество настоящих драк и травм. Это такие демонстрации угрозы, как наклон головы, демонстрация клыков, топорщение шерсти или перьев, рычание, угрожающие крики, подъем плавников и т. п. Антагонистическое поведение — успокаивающее поведение животных, занимающих низшее положение в иерархии. Это удерживает доминирующих особей от атаки.



▲ Рис. 46.2. Ритуальное поведение у кошек

Брачное и родительское поведение

Брачное поведение (рис. 46.3) помогает животным отыскать пару. Наблюдая за животными в брачный период, мы можем увидеть множество интересных ритуалов. Это — пение, особые движения — «танцы», постройка гнезда, «подарки» и т. п. Такие ритуалы называют ухаживанием. В ходе ухаживания животным необходимо преодолеть границы индивидуального пространства, что, конечно, вызывает агрессию. Поэтому во время брачных ритуалов часто можно наблюдать попытки самца приблизиться и отступить.



▲ Рис. 46.3. Брачное поведение павлина

Брачное поведение возникло не просто так. У многих животных самка не может одна выкормить детенышей, ей необходима помощь самца. Поэтому во время брачного ритуала самцы многих водоплавающих птиц предлагают самкам рыбу или пучки водорослей. Этим они демонстрируют свое умение обеспечить самку и птенцов пищей.

Родительское поведение (рис. 46.4) проявляется в заботе о потомстве. Особенно оно развито у животных, которые производят небольшое количество потомков. Птицы строят гнезда, согревают и переворачивают яйца, кормят птенцов, обучают их. Млекопитающие также обустривают место для детенышей, кормят их, защищают, учат.



▲ Рис. 46.4. Родительское поведение: высиживание яиц

Даже динозаврам, вымершим много миллионов лет назад, было присуще такое поведение. Многие из взрослых динозавров были слишком большими, поэтому они не могли сами растить



▲ Рис. 46.5. Пищевое поведение гепарда

маленьких детенышей. Но эти животные строили гнезда, в которые откладывали яйца, и защищали их.

Пищевое поведение

Пищевое поведение (рис. 46.5) у животных характеризуется большим разнообразием. Оно связано с поиском, созданием запасов пищи и обменом веществ. Все животные обладают повышенной чувствительностью к пищевым веществам. Хищники добывают пищу с помощью охоты, во время которой применяют различные тактики.

Например, кошачьи подстерегают добычу, а собаки, волки — загоняют ее. Громадный синий кит является животным-фильтратором. Он набирает воду с мелкими животными в рот и процеживает ее сквозь свои китовые усы. Крупные травоядные животные выпасают пищу.



Многим животным свойственно поведение запасаения пищи. Например, насекомые запасают пищу для личинок (пчелы, наездники, муравьи и др.). Белки запасают на зиму орехи и грибы. Родственники зайцев пищухи даже делают специальные стожки из травы, таким образом запасая корм на зиму. Поэтому второе название этих животных — сенокосы.

Агрессивное и защитное поведение

Оборонительное, или защитное, поведение направлено на то, чтобы уйти от опасности. Оно проявляется в угрожающих позах, звуках, нападении и нанесении травм. Большинство животных склонно к агрессии в период размножения. Также провоцировать агрессивное поведение может животное, защищающее территорию, которую считает своей. Достаточно часто такой тип агрессивного поведения встречается у собак. Хотя заметить его можно и у других животных — кошек, петухов, львов и т. п.

Исследовательское поведение

Исследовательское поведение является обязательным компонентом поведения любого животного. Когда животное ищет пищу, воду, укрытие, брачного партнера, то оно осуществляет исследовательское поведение. Благодаря такому типу поведения животные познают окружающий мир и знают, где они могут найти пищу или других животных своего вида.

Исследовательское поведение очень важно для выявления животными опасности. Особенно это касается травоядных животных, которые боятся хищников. Обратите внимание на то, как косуля или лошадь приближаются к незнакомому месту или водопою (это часто показывают в научно-популярных фильмах). Уши ловят каждый звук, глаза реагируют на самые незначительные движения, нос улавливает самые слабые подозрительные запахи. Хищнику очень нелегко оставаться незаметным для такого животного-исследователя!

Гигиеническое поведение

Гигиеническое поведение животных направлено на поддержание чистоты покровов тела и решение вопросов с туалетом. Для кочевых животных, которые много двигаются, особых проблем с туалетом нет: где остановились — там и туалет. Затем они сразу же идут дальше. А вот оседлым животным приходится подходить к этому вопросу намного серьезнее, поскольку засорять свою территорию — не самая удачная идея. И вдобавок это еще и повышение риска заболеть. Поэтому сурки, например, делают в своих норах специальные отнорки, которые служат для них туалетами.



Замечательным примером гигиенического поведения служит поиск насекомых у обезьян. В обезьяньей стае все особи относятся к этому очень серьезно. Если обезьяны не будут осматривать друг друга, то в их шерсти могут завестись паразиты. Кроме того, так они удаляют отмершие чешуйки кожи и выпавшие шерстинки. Этот процесс даже имеет специальное название — груминг.

Запомните самое важное



Типы поведения — условная классификация многочисленных видов поведения животных. Поведение формируется под воздействием наследственной информации и условий внешней среды. Тот или иной тип поведения является результатом эволюции и способствует выживанию и развитию биологического вида.

Проверьте свои знания

1. Какие типы поведения вы знаете?
2. Какие животные демонстрируют агрессивное поведение?
- 3*. Докажите, что коммуникация играет важную роль в разных типах поведения.
- 4*. Всегда ли то, что полезно для выживания вида, полезно и для выживания особи? Аргументируйте ответ.

47

Социальное поведение животных



Общественное, или социальное, поведение — это один из типов поведения. Животные образуют временные или постоянные сообщества, с которыми связаны поведенческие реакции, помогающие им выживать. Совокупность таких реакций и называют социальным поведением.

Коммуникации

Благодаря социальному поведению повышаются шансы на выживание всего сообщества и вида. Для таких сообществ важна **система коммуникаций**, т. к. животным надо согласовывать свои действия. Например, люди общаются с помощью звуков (речь, смех, хлопанье в ладоши), жестов, поз тела и пр. Птицы общаются с помощью звуков, поз, цветов. Звуки сверчков, лягушек, комаров выполняют важную функцию — сообщают о поиске брачного партнера.

Запахи также занимают важное место в коммуникации. Так, многие хищники метят территорию мочой. Животные многих видов используют в общении феромоны — особые пахучие вещества. Они помогают, например, самцам бабочек находить дорогу к самкам за несколько километров.

Иерархия

Кроме того, в таких сообществах каждое животное выполняет определенную роль, т. е. возникает явление иерархии. Благодаря иерархии между животными устанавливается распределение функций, порядок использования различных «благ», в первую очередь, пищи.

Например, в курятнике устанавливается линейная иерархия, согласно которой курица А будет клевать любую другую курицу, курица Б — всех, кроме курицы А, курица В — всех, кроме кур А и Б и т. д. Такой тип иерархии характерен для коров, мышей, крыс, павианов и др. Положение животных в иерархии обычно определяют их размеры, сила, агрессивность, и у птиц в данном сообществе оно остается постоянным.

Иерархия имеет большое положительное значение в жизни сообщества. Она уменьшает проявления агрессивности, связанные с пищей, выбором брачного партнера и т. д. Уменьшается количество драк, травм, а ресурсы распределяются таким образом, что в первую очередь обеспечиваются наиболее жизнеспособные особи.

Общественная организация

Чем более устойчивые сообщества образуют животные, тем выше у них уровень специализации, когда каждое животное выполняет определенную роль. У приматов, например, такие сообщества достаточно гибкие, динамичные, а вот у насекомых — жесткие. У таких насекомых, как термиты, муравьи, пчелы, роли между особями распределяются в связи со строением тела и способностью к размножению.

В семье пчел есть самка-царица, способная к размножению, рабочие пчелы — недоразвитые самки и самцы-трутни, способные к размножению. У каждого — свои функции. Царица и трутни размножаются, рабочие пчелы проявляют заботу о потомстве, строят соты, убирают улей, защищают его, собирают пыльцу и нектар.

Информация передается с помощью феромонов и особых движений, которые называют танцами. В таком «танце» с помощью специальных движений пчела сообщает информацию о направлении и расстоянии до источника пищи.

Запомните самое важное



Социальное, или общественное, поведение является одним из типов поведения, важных для животных, образующих сообщество. Для такого типа поведения имеют важное значение коммуникации, иерархия и общественные организации.

Проверьте свои знания

1. Что такое иерархия? Какое значение она имеет?
2. Какое значение для выживания сообщества имеет коммуникация? Объясните на примерах.
- 3*. Какую роль в выживании играет то, что в львином прайде самцы получают пищу в первую очередь?
- 4*. Какие проявления иерархии вы наблюдаете в отношениях между человеком и его собакой? Докажите на примерах.

48

Типы сообществ животных



Известный этолог и лауреат Нобелевской премии К. Лоренц установил, что все сообщества животных можно разделить на две большие группы. Первая из них — анонимные сообщества, не имеющие определенной структуры. Вторая — индивидуализированные сообщества, которые имеют определенную структуру и в которых каждое животное выполняет ту или иную роль.

Скопления и сообщества

Животные могут собираться вместе, образуя скопления и сообщества. Скопление — это простая совокупность животных, которые собрались в одном месте. Например, головастики могут собираться в одном месте пруда из-за того, что там много пищи. Они не образуют даже примитивного сообщества и не различают «своих» и «чужих».

Сообщества отличаются от скоплений именно тем, что животные в них могут различать «своих» и «чужих». Они узнают тех, кто принадлежит к их группе, и могут негативно относиться к животным из других групп.

Анонимные сообщества



▲ Рис. 48.1. Анонимное сообщество

Животные из анонимных сообществ отличают членов своей группы от других животных этого вида (рис. 48.1). Но они не различают членов группы между собой. Часто для узнавания используется запах: эта особь пахнет, как член нашей группы, — значит, она «своя».

У разных животных приход «чужого» в группу может вызвать разную реакцию. Если к группе жирафов или кенгуру присоединится новая особь, то остальные отреагируют на это достаточно спокойно. Спустя некоторое время к новичку привыкнут и он станет «своим». Такие анонимные сообщества называют открытыми.

Но существуют и закрытые анонимные сообщества. В них члены группы встречают «чужих» очень агрессивно. Скажем, крысы могут просто убить чужака.

Анонимные сообщества значительно повышают шансы своих членов на выживание. Они не имеют предводителей, и повести за собой группу может любое животное. Обычно животное, которое заметило опасность, подает сигнал. Он может быть звуковым (как крик птиц) или иметь другую природу. Так, рыбы, заметившие опасность, выделяют специальные вещества, и их соседи реагируют на запах.

Индивидуализированные сообщества

В этих сообществах животные знают друг друга «в лицо». Индивидуализированные сообщества построены на личных контактах животных между собой. В них каждое животное играет определенную роль, поэтому там можно увидеть предводителей, которые доминируют над другими членами группы. Но вместе с тем в таких группах наблюдаются и родственные, и дружеские отношения.

Примеров таких сообществ много. Это — стая волков, группа павианов, львиный прайд, куры, живущие в одном курятнике.

Умение распознавать особей своей группы позволяет животным совершать очень сложные действия. Так, волки охотятся на добычу, устраивая настоящие облавы.

Запомните самое важное



Анонимные сообщества состоят из особей, которые не различают членов своей группы индивидуально. Но на опасность они реагируют все вместе, ориентируясь на сигналы, которые подают друг другу. Индивидуализированные сообщества состоят из особей, которые индивидуально различают членов своей группы. Это позволяет им осуществлять очень сложные скоординированные действия.

Проверьте свои знания

1. Есть ли предводители в анонимных сообществах?
2. Какие животные создают индивидуализированные сообщества?
- 3*. К какому типу сообществ можно отнести косяк ставриды?
- 4*. Является ли стая таких перелетных птиц, как аисты, анонимным сообществом?

49

Элементарная умственная деятельность. Эволюция поведения



Любой хозяин домашнего животного знает, что его собака (кошка, попугай и т. д.) — очень умное животное. А что свидетельствует о разумности животного с точки зрения науки? Умение использовать орудия труда? Или умение разговаривать? Попробуем разобраться.

Использование животными орудий труда

В давние времена существовало мнение, что человек отличается от животных тем, что может использовать орудия труда. Но прошло время и оказалось, что использование орудий труда не является исключительным признаком человека. Достаточно много животных также вполне успешно ими пользуются.

Как оказалось, для использования орудий труда даже наличие большого мозга не является обязательным условием. Небольшие одиночные осы из родов Сфекс и Аммофила используют камешки, строя норки для своего потомства в сыпучем песке. Чтобы сделать этот песок более плотным, они его утрамбовывают камешками.

Достаточно популярны орудия труда и у птиц. Попугаи часто пользуются кусочками пластмассы или металла для того, чтобы поднять крючок на дверце своей клетки. Интересно обращается с орудиями труда дятловый вьюрок с Галапагосских островов. Для добывания личинок насекомых из-под коры он использует острые веточки или колючки кактусов.



Среди млекопитающих главным претендентом на второе место после человека по использованию орудий труда является шимпанзе (рис. 49.1). Шимпанзе изготавливают и используют достаточно много орудий. Это, например, камни, с помощью которых они колют орехи; палочки с ободранной корой для ловли муравьев и термитов; палки для различных жизненных ситуаций (например, чтобы достать плод с тонкой ветки).

▲ Рис. 49.1. Орудия труда у приматов

Элементарная умственная деятельность

Чем больше мы изучаем животных, тем понятнее становится, что пропасти между мышлением человека и животных не существует. Среди животных можно встретить все возможные варианты умственной деятельности: начиная от простейших действий на основе рефлексов (как у гидры) и заканчивая очень сложным мышлением человекообразных обезьян.

Но наиболее сложные процессы, похожие на элементарное человеческое мышление, происходят в мозге птиц и млекопитающих. Среди птиц лидерами в сфере интеллекта считают врановых (воронов, ворон, сорок и т. п.) и попугаев. Среди млекопитающих самыми умными являются обезьяны, дельфины, слоны, хищники. Исследования шимпанзе и горилл показали, что их умственные способности находятся приблизительно на уровне двухлетнего или трехлетнего ребенка. Они неплохо овладевают речью. Строение гортани не позволяет им разговаривать, как людям, но язык жестов они усваивают достаточно легко.

Эволюция поведения животных

Поведение — это значимый результат эволюции, одна из важнейших адаптаций организма к окружающей среде. Разные формы поведения отбираются в процессе эволюции по принципу приспособления к выживанию вида: какое поведение больше способствует выживанию — такое и закрепляется.

Запомните самое важное



Использование орудий труда характерно для самых разных животных: насекомых, птиц, млекопитающих и др. Элементарная умственная деятельность свойственна многим птицам и млекопитающим, например обезьянам, попугаям, слонам.

Проверьте свои знания

1. Какие птицы пользуются орудиями труда?
2. Как насекомые используют орудия труда?
3. Зачем орудия труда нужны шимпанзе?
4. Почему определенные группы животных достигли больших успехов в элементарной умственной деятельности?

Вывод

Мы рассмотрели очень важные аспекты жизни животных, связанные с поведением. В основе поведения лежит общее свойство живых организмов — раздражимость. Эволюция животных была направлена на развитие этого свойства, благодаря чему у животных появилась нервная система и рефлексy. Рефлексы составляют основу поведения. Дальнейшее усложнение наблюдалось в появлении инстинктов — врожденной достаточно сложной системы действий. Они направлены на обеспечение выживания в постоянных условиях. Способность к обучению значительно повысила шансы вида на выживание, т. к. позволила приспособиться к изменениям условий внешней среды.



Проверьте свои знания по теме «Поведение животных».

Темы для мини-проектов (на выбор)

1. Сообщества животных.
2. Почему мигрируют животные.
3. Как общаются животные.
4. Как обучаются щенки.
5. Как животные пользуются орудиями труда.



Тема 4

Животные и среда обитания



В данной теме мы попробуем осознать и обобщить экологическую роль животных в природе. Человек изучает каждую группу организмов отдельно, потому что таким образом удобно строить процесс познания. Но на самом деле между всем, что нас окружает, намного более глубокие и значительные связи, чем кажется на первый взгляд.

Такие энергетические связи существуют в каждой экосистеме, а животные выполняют важную роль звеньев цепей питания, которым эта энергия передается. Следует отметить, что многим животным угрожает вымирание. Наша природа изменяется под влиянием человеческой деятельности. Эти изменения не в лучшую сторону как для животных, так и для людей. Поэтому в данной теме мы подумаем над мерами по охране природы и в области экологической этики.

50

Популяции, экосистемы и факторы среды



Отдельные особи животных не существуют изолированно от внешнего мира. Они взаимодействуют с другими особями и окружающей средой. Это достаточно сложные процессы, но именно благодаря им возможно существование жизни на нашей планете.

Популяции

Как вы знаете, у любого живого существа имеется свойство размножаться, поэтому на определенной территории всегда существует некоторое количество животных одного вида. Даже если эти животные ведут одиночный образ жизни, они все равно взаимодействуют между собой: необходимо поделить участки для питания и проживания; искать партнера для размножения; заботиться о потомстве и т. д.

Такую совокупность особей одного вида, которые воспроизводят себе подобных на протяжении множества поколений и продолжительное время занимают определенную территорию, называют **популяцией**. Но всегда ли особи одного вида на определенном участке территории — это популяция?

Представим, что мы собрали группу сайгаков на острове, где есть все условия для их жизни (рис. 50.1). Но они еще не будут популяцией. Они будут просто группой животных одного вида. А вот когда они проживут на этом острове определенное время, то могут стать популяцией. Так как популяция — это несколько поколений организмов.



▲ Рис. 50.1. Сайгаки

Отдельные особи вида могут существовать только определенное время. А вот время существования популяции может быть очень значительным. Некоторые из них могут существовать миллионы лет! Как, например, популяции гаттерии на островах Новой Зеландии.

Разные виды могут иметь разное количество популяций. Если вид маленький и оби-

тает только в определенной местности, то популяция у него всего одна. Примером такого вида является калифорнийский кондор. А если вид многочисленный и занимает большую территорию, то он может иметь много популяций. Как, например, большая синица, которая живет на территориях от Испании до Китая (рис. 50.2).



▲ Рис. 50.2. Большая синица

Взаимодействия между популяциями обычно чем-то осложнены. Например, существует две популяции крымского геккона. Одна живет в Крыму, а другая — на побережье Болгарии. И гекконы из одной популяции в другую могут попасть только случайно, например на морских судах.

Экосистемы

Популяции отдельных видов не существуют сами по себе — они взаимодействуют с популяциями других видов. Кого-то поедают они — кто-то поедает их. С кем-то рядом они живут. С кем-то конкурируют за пищу или жилье. Кроме того, популяции взаимодействуют со средой обитания. Таким образом, популяции многих видов, обитающие на одной территории, и сама эта территория образуют сложную систему. Эту систему ученые называли **экосистемой**. Например, рыбы, раки, насекомые, лягушки, водоросли живут в одном пруду. Вместе с водой и почвой на дне они образуют экосистему этого пруда.

В экосистемах существуют сложные циклы живых и неживых компонентов. В этих циклах на любые вещества обязательно находится тот, кто их использует и создает из них другие вещества. Например, растения синтезируют органические вещества из углекислого газа и воды. Животные их потребляют и используют для своего роста и развития. После гибели животных и растений микроорганизмы превращают их органические вещества в углекислый газ и воду. И их снова могут использовать уже другие растения. Цикл замыкается.

Обратите внимание, что экосистемы могут быть разными по размерам. Самая большая экосистема — это вся наша планета Земля. В ее состав входят экосистемы поменьше. Это экосистемы океанов и рек, лесов и степей, пустынь и пещер и т. д. А они, в свою очередь, состоят из еще меньших экосистем. Экосистемами являются старые пни, мертвые деревья, муравейники, лужи и др.

Жизнь в этих экосистемах не останавливается. Она все время бурлит и изменяется, т. к. постоянно подвергается различным влияниям. И то, что влияет на нее, называют факторами среды.

Факторы среды

Факторами среды называют какие-либо ее компоненты, оказывающие влияние на живые организмы. Например, содержание кислорода в среде существенно влияет на жизнь животных. Одни из них отдают предпочтение высокому содержанию кислорода (такие, как форель), а другие, наоборот, могут существовать в средах, где кислорода мало (аскариды). То есть кислород — фактор среды.

Факторов, которые могут оказывать влияние на живых существ, достаточно много. Поэтому, чтобы разобраться в их действии, их разделяют на три большие группы: абиотические, биотические и антропогенные. Попробуем выяснить, чем они между собой отличаются.

Абиотические факторы — это факторы, которые являются проявлением действия неживой природы (рис. 50.3). Климат, свойства почв, рельеф местности, наличие рек и озер, соленость воды и насыщенность ее кислородом — все это абиотические факторы. Мы легко можем наблюдать их действие. Если зайти в лес, то можно

увидеть, что растения растут неравномерно: одни отдают предпочтение тенистой местности, другим необходимо солнце. Поэтому и растут они группами — в тех местах, где условия среды для них самые подходящие. То же самое и у животных. Скажем, морские рыбы редко заплывают в реки: из-за малой солености воды эта среда для них некомфортна.



▲ Рис. 50.3. Холодный климат — самый важный абиотический фактор Антарктиды



▲ Рис. 50.4. Хищники — важный биотический фактор

Биотические факторы — это факторы, являющиеся проявлением действия живой природы. Хищники и паразиты, источники пищи и конкуренты — все они являются биотическими факторами (рис. 50.4). Скажем, почему колорадский жук беспрепятственно распространяется у нас и достаточно незаметен на своей родине — в Америке? Все очень просто: там численность этого вредителя контролирует хищный клоп, который на него охотится. А вот у нас этот клоп прижиться не может из-за абиотических факторов среды. Потому у нас и существует проблема борьбы с колорадским жуком, поскольку не хватает регуляторов его численности.

Антропогенные факторы — это факторы, возникающие вследствие деятельности человека. Города и села, свалки и карьеры, засеянные

поля, искусственные вещества, которые синтезирует современная промышленность, и даже протоптанные тропинки, обломанные ветки, осушенные болота — это и есть антропогенные факторы.

Каждый из нас может назвать множество примеров отрицательного влияния человека на природу. Хотя не все живые существа страдают из-за человека. Многие из них используют действие антропогенных факторов с пользой для себя. Наша обычная городская ласточка обнаружила, что дома являются замечательным аналогом скал, на которых она привыкла лепить свои гнезда. Поэтому количество ласточек растет вместе с городами. Воробьи тоже неплохо приспособились к жизни рядом с человеком. Тропические рыбки гамбузии хорошо себя чувствуют в теплых сливных водах украинских электростанций, т. к. даже в январе они плавают при комфортной температуре тропического водоема.

Запомните самое важное



Популяция — это совокупность особей одного вида, которые воспроизводят себе подобных на протяжении множества поколений и продолжительное время занимают определенную территорию.

Экосистема — это совокупность сообществ живых организмов и среды их обитания, связанных между собой многочисленными связями и образующих единую систему. Факторы среды — это компоненты среды обитания, которые влияют на живые организмы.

Выделяют три большие группы факторов среды: биотические (живые организмы), абиотические (компоненты неживой природы) и антропогенные (компоненты, являющиеся следствием деятельности человека).

Проверьте свои знания

1. Что такое популяция? Можно ли считать воробьев города Одессы популяцией?
2. Что такое экосистема? Приведите примеры экосистем.
- 3*. Какие абиотические факторы могут влиять на животных, обитающих в лесах?
- 4*. Какие биотические факторы влияют на домашних животных (например, на коров, собак и кошек)?
- 5*. На каких животных антропогенные факторы среды повлияли отрицательно?

51

Экосистема. Цепи питания



Каждая экосистема состоит из двух основных частей — неживой природы и живых организмов. В экосистеме есть все, что нужно ее обитателям, и нет ничего лишнего.

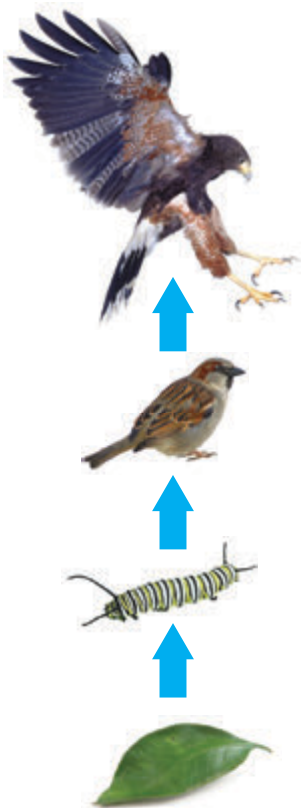
Структура экосистемы

Экологическая система — это связанные в одно целое организмы и неживая природа, в которой они обитают. Организмы хорошо приспособлены друг к другу и к условиям своего места обитания. Их можно условно разделить на три группы: производители, потребители и разрушители органического вещества.

Организмы-автотрофы (зеленые растения) превращают простые, неорганические вещества (воду и углекислый газ) в органические. Из них они строят свое тело. Растения служат пищей для других обитателей экосистемы, поэтому они являются **производителями**, или **продуцентами**. Кроме того, растения выделяют кислород, необходимый для дыхания.

Животные являются гетеротрофами и не могут превращать неорганические вещества в органические. Они питаются растениями или другими животными и получают органические вещества вместе с пищей, поэтому животные в экосистеме являются **потребителями**, или **консументами**. Кроме того, животные дышат кислородом, который вырабатывают растения, а выделяют необходимый растениям углекислый газ.

Когда растения или животные отмирают, их тела служат пищей для организмов, которые мож-



▲ Рис. 51.1. Пример цепи питания

но назвать **разрушителями**, или **деструкторами**. Они потребляют готовые органические вещества, поэтому тоже являются гетеротрофами. Но самое главное то, что разрушители постепенно превращают органические вещества в неорганические и участвуют в образовании почв.

Цепи питания

Некоторые организмы, получают необходимую энергию с пищей. Организмы-производители получают эту энергию от Солнца.

Если показать путь энергии в виде стрелок, то получится пищевая цепь. **Цепь питания** — это последовательность организмов, в которой каждый предыдущий организм является пищей для следующего (рис. 51.1). Цепи питания существуют во всех экосистемах.

Рассмотрим экосистему озера. Важнее всего здесь организмы-производители. К ним относятся автотрофы — зеленые растения, вырабатывающие органические вещества из воды и углекислого газа с помощью энергии света.

Вторая группа — это организмы-потребители. К ним относятся черви, насекомые, моллюски, ракообразные, лягушки, рыбы. По типу питания они относятся к гетеротрофам. Растительноядные организмы питаются водяными растениями, а плотоядные — животными.

Третья группа — организмы-разрушители. Это грибы, бактерии и животные, питающиеся отмершими организмами.

Запомните самое важное



Экосистема — это связанные в одно целое организмы и неживая природа, в которой они обитают.

Каждая экологическая система состоит из организмов-производителей, потребителей и разрушителей. Цепь питания — это последовательность организмов, где каждый предыдущий организм — пища для следующего.

Проверьте свои знания

1. Что такое экологическая система?
2. Какое значение имеют растения в экологической системе?
- 3*. Составьте цепь питания, в которой принимают участие такие организмы: заяц, клевер, волк.
- 4*. Согласны ли вы с утверждением: «Если бы из экосистемы исчезли все наземные растения, то она бы погибла»?

52

Влияние человека и его деятельности на организмы



Человек влияет на природу намного больше, чем любой биологический вид. Это влияние часто имеет отрицательные последствия и может привести не только к гибели многих биологических видов, но и к гибели или существенному ухудшению условий существования самого человечества.

Влияние человека на организмы

В процессе своей хозяйственной деятельности человек не замечает, как разрушает природу, подрывает основы собственного существования. Чтобы сохранить видовое многообразие природы, необходимо изучать ее состояние и предотвращать отрицательное влияние технического прогресса, жить в гармонии с природой.

В природе не существует вредных или полезных животных. Исчезновение любого компонента среды ослабляет природу, снижает ее стойкость, порождает другие изменения. Необходимо вводить **рациональное природопользование** (от латин. «рацио» — ум) и восстанавливать виды, которые находятся на грани исчезновения.

Экологическая этика

Экологическая этика — область знаний, объединяющая различные дисциплины и занимающаяся моральными и духовными аспектами отношения человека к природе.

Экологическая этика направлена на возрастание уважения к природе и ограничение прав человека относительно природы. Основателями экологической этики считают американского эколога Олдо Леопольдо и немецкого врача Альберта Швейцера.

В 1959 г. было создано Международное общество защиты животных. Также было основано множество различных обществ по защите животных, против жестокого обращения с животными, за улучшение условий содержания животных, за гуманное отношение к животным и т. п. Вся их деятельность проводится в русле экологической этики, а 24 апреля во всем мире отмечается День прав животных.

Основные принципы этики дикой природы

В экологической этике возникло множество разнообразных направлений, одно из которых называется этикой живой природы.

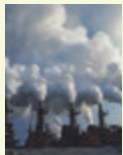
Основные принципы этики живой природы

1. Относись к миру дикой природы как к священному пространству.
2. Уважай дикую жизнь как священную.
3. Уважай волю, автономию, независимость, естественные права дикой природы и ее видов.
4. Делай заповедными как можно больше участков живой природы.
5. Не причиняй вред дикой природе, не управляй ею, не контролируй ее.
6. Люби и цени диких живых существ и участки дикой природы ради них самих.
7. Не мешай дикой природе осуществлять свое эволюционное предназначение.
8. Существование дикой природы, ее видов, эволюционных и экологических процессов хорошо само по себе.
9. Неиспользование дикой природы — благо.

Эти принципы звучат достаточно радикально, но не настолько радикально, как само уничтожение природы.

Целью общества должен стать экоэтический идеал — такое общество, где благо живых существ и экосистем и удовлетворение человеческих потребностей сосуществуют в равновесии и гармонии.

Запомните самое важное



Для того чтобы природа нашей планеты развивалась, чтобы Земля и человечество на ней не потерпело катастрофу, основой поведения людей по отношению к природе должна стать экологическая этика.

Проверьте свои знания

1. Что такое экологическая этика?
2. В чем заключаются принципы этики дикой природы?
- 3*. Каким образом экологическая этика может помочь природе?
- 4*. Разделяете ли вы все принципы этики дикой природы? Почему?

53

Основы охраны природы. Природоохранные территории. Красная книга Украины



Ситуация на нашей планете сложилась таким образом, что охрана природы — это не только акт гуманизма по отношению к другим биологическим видам, это — условие выживания человека как биологического вида.

Причины вымирания животных

Главной причиной исчезновения видов животных является разрушение человеком среды их обитания. Распахивая степи, вырубая деревья, осушая болота, человек обрекает на гибель целые сообщества. Это также влияет на климат. Кроме того, в результате хозяйственной деятельности человека постоянно загрязняется окружающая среда. В водах морей и океанов люди затапливают ядовитые и радиоактивные отходы, воздух загрязняется выхлопными газами миллиардов машин, дымом фабрик, заводов. Применение ядохимикатов в полях, садах и огородах приводит к накоплению ядов в телах животных, нарушению процессов их развития и в итоге — к гибели.

Нельзя не вспомнить о варварском истреблении животных из-за красивого меха, перьев или просто ради развлечения. Ужасна история исчезновения с лица Земли нелетающей птицы дронта (рис. 53.1), которого просто ради развлечения забивали палками. Стеллерова корова (рис. 53.2), уникальное морское млекопитающее, также стала легкой



▲ Рис. 53.1. Дронт



▲ Рис. 53.2. Стеллерова корова

добычей человека и исчезла навсегда. Численность странствующего голубя в Северной Америке была настолько большой, что когда эти птицы пролетали, становилось темно. Люди убивали голубей ради забавы. Последний представитель вида умер в 1914 г. в зоопарке.

Природоохранные территории

Чтобы сохранить видовое многообразие природы, необходимо постоянно изучать ее состояние и предотвращать негативное влияние технического прогресса. Для этого создают природоохранные территории.

Заповедники — государственные учреждения, включающие часть природной территории, на которой запрещена любая хозяйственная деятельность, ограничено посещение, ведутся тщательные наблюдения за численностью и условиями существования видов. Заповедники бывают биосферными и природными. Самые большие — биосферные заповедники. На территории Украины расположены четыре биосферных (Черноморский, Дунайские плавни, Карпатский, Аскания-Нова) и двадцать природных заповедников.

Национальные парки — это государственные учреждения, включающие часть территории, на которой запрещена хозяйственная деятельность, проводятся работы по изучению природы и популяризации биологических знаний.

Региональные ландшафтные парки — это природоохранные рекреационные учреждения местного или регионального значения. Они создаются с целью сохранения в естественном состоянии типичных или уникальных природных комплексов и объектов. Всего в Украине 53 региональных природных ландшафтных парка.

Заказники — территории, созданные для охраны определенных видов животных или растений.



▲ Рис. 53.3. В украинских заповедниках разводят зубров, которые являются вымирающим видом



Огненная саламандра



Дрофа



Белый заяц



Бурозубка альпийская



Черный аист



Степной орел

▲ Рис. 53.4. Животные, занесенные в Красную книгу Украины

Зоопарки — государственные и частные учреждения, которые искусственно создают для животных условия жизни, близкие к природным. В зоопарках проводится работа по изучению животных, их разведению, акклиматизации и популяризации биологических знаний.

Красная книга

Редкие и исчезающие виды животных заносят в Красную книгу. Международный союз охраны природы (МСОП) издает Международную Красную книгу, существуют также национальные Красные книги, в частности Красная книга Украины.

Красная книга — это основной документ, где обобщены сведения о состоянии видов организмов, которым угрожает вымирание. После обретения Украиной независимости в 1994 г. было выпущено второе издание, а в 2009 году — третье. В него занесено 542 вида животных (рис. 53.4). О каждом виде животных указаны следующие сведения: распространение, численность в природе и ее изменения, размножение в неволе, меры по охране, которые уже проведены, и те, которые необходимы.

Запомните самое важное



Следует признать, что основные разрушительные действия в отношении природы — дело рук человека. Из-за деятельности человека с каждым годом уменьшается численность и многообразие животного мира. Вместе с тем проводятся мероприятия по сохранению и восстановлению численности животных. Это создание заповедников, заказников, национальных парков, зоопарков, занесение животных в Красную книгу.

Проверьте свои знания

1. Как деятельность человека влияет на многообразие животных?
2. Что служит причиной сокращения численности и исчезновения животных с лица Земли?
- 3*. Какие меры по охране природы вы знаете? Какие из них считаете наиболее эффективными?
- 4*. Почему, несмотря на проводимые меры по охране природы, ситуация остается напряженной? Какие меры вы предложите, чтобы исправить такое положение дел?

Вывод

Мы с вами определили, какое место занимают животные в экосистемах. Они играют важную роль в передаче энергии через цепи питания. В каждой среде обитания животные имеют определенные приспособления в строении, жизнедеятельности и поведении, которые сформировались на протяжении эволюции и дают им возможность выживать.

К сожалению, многообразие животных уменьшается, т. е. процесс вымирания или уменьшения количества видов вследствие хозяйственной деятельности человека продолжается. Помешать этому может охрана природы и формирование экологической морали и этики.



Проверьте свои знания по теме «Животные и среда обитания».

Темы для мини-проектов (на выбор)

1. Как животные приспособлены к жизни в различных условиях.
2. Заповедные территории Украины.



Обобщение

Сходство бактерий, грибов, животных — свидетельство единства живой природы

Мы с вами переворачиваем последние страницы учебника биологии для 7-го класса. Вы изучаете биологию в школе уже два года и продолжите изучение увлекательного мира живых организмов в течение всей жизни. Наверное, больше всего вас удивило многообразие жизненных форм: организмы отличаются и по форме, и по размерам, и по способам питания, и по приспособлению к определенным условиям. Подытоживая все, чему вы научились, все, о чем узнали во время интересных незабываемых уроков, давайте сделаем выводы.

Наряду с многочисленными отличиями мы видим определенное единство, общие черты, похожие приспособления у бактерий, растений, животных и грибов. Давайте подробнее остановимся именно на чертах сходства и их причинах.

Все они имеют общие признаки живых организмов. Для них характерны обмен веществ (питание, дыхание, выделение), рост, развитие, движение, размножение и раздражимость. Все они характеризуются сходством химического состава. В их телах по массе преобладает вода, которая выполняет важные функции в каждом организме. Липиды, белки, углеводы и нуклеиновые кислоты выполняют в организме важные функции, они являются определяющими в жизнедеятельности организма.



Бактерии, растения, животные и грибы являются клеточными организмами — это одна из их основных общих черт. У многоклеточных растений и животных из клеток образуются ткани и органы. С помощью регуляторных систем все они действуют согласованно.

Рост и развитие многоклеточных организмов происходит путем деления клеток, которое проходит у растений и животных по одному принципу и схеме.

Всем этим организмам свойственно бесполое размножение, а растениям, грибам и животным — еще и половое. В основе полового размножения лежит образование половых клеток — яйцеклеток и сперматозоидов, которые сливаются при оплодотворении. Организм, образующийся в результате полового размножения, несет признаки материнского и отцовского организмов, что дает материал для дальнейшего исторического развития, т. е. эволюционного процесса.

Существуют определенные черты сходства в строении клеток бактерий, растений, животных и грибов: у них есть цитоплазма, мембрана. В клетках грибов, растений и животных есть ядро, которое управляет деятельностью клетки и сохраняет наследственный материал. Наследственный материал у этих организмов сохраняется и реализуется в соответствии с одинаковыми закономерностями, которые называют генетическим кодом. Генетический код един для всех организмов нашей планеты.

В клетках грибов, растений и животных есть органеллы, которые имеют сходное строение и выполняют одинаковые функции. Это, например, эндоплазматическая сеть, осуществляющая транспорт и синтез определенных веществ, рибосомы, синтезирующие белки, митохондрии, в которых расщепляются сложные органические вещества до простых, а энергия, которая при этом выделилась, аккумулируется в виде АТФ.

В чем же причина такого принципиального сходства? Конечно, мы не можем заглянуть в те времена, когда на нашей планете зарождались и развивались первые растения, животные, грибы. Но ученые, сравнивая разные научные факты, пришли к выводу, что, вероятно, у бактерий, растений, животных и грибов были общие предки, т. е. они имеют общее происхождение. Вероятнее всего, самыми древними организмами являются бактерии, от которых, очевидно, происходят предки современных растений, животных, грибов. На определенном этапе исторического развития они разделились и начали развиваться независимо. Так между ними накопились отличия. Дальнейшая их эволюция привела к увеличению численности, многообразия и степени приспособленности к окружающей среде.

Лабораторные исследования
и практические работы.
Экскурсии



Лабораторное исследование № 1

- Тема.** Изучение внешнего строения и движения кольчатых червей (на примере дождевого червя или трубочника).
- Цель:** определить характерные особенности внешнего строения дождевого червя, его соответствие условиям жизни в почве; наблюдать за его передвижением и реакциями на раздражение.
- Оборудование и материалы:** препаровальные иглы, стеклянные палочки, пинцет, лупа, линейка, лист бумаги; дождевые черви.

Ход работы

1. Рассмотрите дождевого червя. Сравните увиденное с рисунком и обозначьте части тела червя. Определите форму его тела, цвет и характер членения.



Презентация 1

2. Пользуясь лупой, определите передний и задний концы тела. Что на них расположено?
3. Определите и запишите, на каком конце тела находится утолщение — поясok. Сколько члеников его образуют?
4. Установите длину и толщину тела дождевого червя. Определите спинную и брюшную части тела. Чем они отличаются?
5. Рассмотрите и опишите покровы червя. Каково их значение для жизни червя?
6. Возьмите червя с помощью пинцета, положите его на бумагу и наблюдайте за его передвижением. Свои наблюдения запишите. Какие особенности строения помогают ему передвигаться?
7. Дотроньтесь иглой до кожи червя в разных частях его тела. Как реагирует червь на эти раздражения? Как называется такая реакция?

Сделайте вывод, ответив на вопрос.

Какие черты внешнего строения дождевого червя связаны с его жизнью в почве?

Лабораторное исследование № 2

- Тема.** Изучение строения раковины брюхоногих и двустворчатых моллюсков.
- Цель:** изучить особенности строения раковины моллюсков на примере двустворчатых и брюхоногих моллюсков.
- Оборудование и материалы:** коллекция раковин моллюсков, живые объекты; лупы; таблицы «Класс Двустворчатые моллюски».

Ход работы

Для изучения особенностей строения моллюсков вам предлагается рассмотреть сначала представителей двустворчатых, а затем брюхоногих моллюсков.

1. Рассмотрите раковину беззубки или перловицы. Сравните увиденное с рисунком.



Презентация 2

2. Определите форму раковины, ее окраску и размеры.
3. Найдите передний (широкий, тупой) и задний (заостренный) концы, спинной (где створки смыкаются мышцами-замыкателями) и брюшной (противоположный) края. Найдите самую высокую часть раковины — вершину — и обратите внимание на окружающие ее слои годовых приростов.
4. Соскребите пинцетом внешний слой в любом месте раковины. Под ним находится фарфоровый слой. С внутренней стороны раковины рассмотрите перламутровый слой. Что для него характерно?
5. Рассмотрите раковину брюхоногого моллюска (прудовика или катушки) и определите ее окраску. Обратите внимание на то, что она спирально закручена. Посчитайте, сколько оборотов в завитке раковины прудовика или сколько оборотов в завитке раковины катушки. Все ли завитки одинаковы? Почему?
6. Найдите на раковине брюхоногого моллюска ее вершину и отверстие, которое ведет в полость раковины, — устье.

Сделайте выводы, ответив на вопрос.

Из каких частей состоит раковина брюхоногих и двустворчатых моллюсков?

Лабораторное исследование № 3

- Тема.** Изучение особенностей покровов тела животных.
- Цель:** изучить особенности покровов тела животных.
- Оборудование и материалы:** чешуя рыб, перья птиц, шерсть млекопитающих, рога; фотографии, таблицы с изображениями позвоночных животных.

Ход работы

1. Рассмотрите покровы позвоночных животных на изображениях. Заполните таблицу.



Презентация 3

Покровы тела позвоночных животных

Критерии для сравнения	Рыбы	Земноводные	Пресмыкающиеся	Птицы
Кожа сухая или влажная?				
Кожа голая или имеет покровы? Чем она покрыта?				
Производные кожи				

2. Каково назначение чешуи?
 3. Какое значение имеет то, что кожа земноводных голая?
 4. Какое значение имеют покровы пресмыкающихся?
 5. Каково строение пера? Какие функции выполняют покровы птиц?
 6. Какую функцию выполняет волосной покров млекопитающих?
- Сделайте вывод, ответив на вопрос.
- Как связаны особенности покровов позвоночных животных с особенностями их жизнедеятельности?

Лабораторное исследование № 4

- Тема.** Определение возраста животных (на примере двустворчатых моллюсков и костных рыб).
- Цель:** научиться определять возраст костных рыб по чешуе и возраст двустворчатых моллюсков по раковине.
- Оборудование и материалы:** раковины двустворчатых моллюсков, чешуя костных рыб, жаберные крышки рыб, лупа.

Ход работы

1. Рассмотрите с помощью лупы чешую рыбы, найдите наслоения или темные линии. Каждому году соответствует одно кольцо. Иногда их видно без лупы.



Презентация 4

2. Сосчитайте годовые кольца и определите возраст рыб по чешуе.
3. Рассмотрите жаберные крышки рыб. Найдите на них наслоения и годовые кольца.
4. Рассмотрите раковины моллюсков и найдите годовые дуги. Раковина нарастает неравномерно на протяжении года, зимой рост замедляется, поэтому образуется дугообразный рисунок. Количество дуг соответствует возрасту.
5. Подсчитайте возраст исследуемых раковин.

Сделайте вывод, ответив на вопрос.

Какое значение имеет рост для животных? Какие виды роста характерны для моллюсков и рыб?

Лабораторное исследование № 5

- Тема.** Наблюдение за поведением животных.
- Цель:** наблюдая за движениями и поведением животных на примере рыб, установить черты приспособленности рыбы к водному образу жизни.
- Оборудование и материалы:** живые рыбы в аквариуме, таблица «Строение рыб».

Ход работы

1. Рассмотрите и опишите тело рыбы:
 - форма;
 - окраска;
 - отделы.
2. Рассмотрите и опишите покровы тела рыбы, их значение для водного образа жизни.



Видео «Рыба-хирург»

3. Понаблюдайте, может ли рыба повернуть голову вправо или влево. Как соединяется голова с телом и какое это имеет значение?
4. Найдите жаберные крышки, наблюдайте за дыхательными движениями — поочередным открыванием и закрыванием рта и движением жаберных крышек. Запишите результаты наблюдения.



Видео «Как дышат рыбы»

5. Какие органы чувств есть у рыбы? Где они расположены?
6. Назовите парные и непарные плавники и их функции.
Сделайте вывод, ответив на вопрос.
Каким образом рыба двигается в воде? Как она реагирует на действия человека? В чем заключаются причины такого поведения?

Практическая работа № 1

- Тема.** Выявление примеров приспособления к образу жизни у насекомых.
- Цель:** выявить примеры приспособления к образу жизни у насекомых в особенностях их строения.
- Оборудование и материалы:** коллекции насекомых, таблицы, фотографии, слайды.

Ход работы

1. Рассмотрите представителей насекомых.



Презентация 5

2. Определите форму и цвет тела, строение и число крыльев, тип ротового аппарата.
Результаты работы занесите в таблицу.

Приспособление насекомых к образу жизни

Критерии для сравнения	Название насекомого			
Форма тела				
Цвет тела				
Число крыльев				
Тип ротового аппарата				

Сделайте вывод, ответив на вопрос.

С чем связано наличие общих и различных черт у разных представителей насекомых?

Практическая работа № 2

- Тема.** Выявления примеров приспособления к образу жизни у различных экологических групп птиц.
- Цель:** выявить примеры приспособления к образу жизни у различных экологических групп птиц.
- Оборудование и материалы:** чучела птиц, таблицы, фотографии, слайды.

Ход работы

1. Рассмотрите представленные виды птиц.

Презентация 6

2. Определите особенности их строения: размеры, длину ног, шеи, форму клюва, число и расположение пальцев на ногах, наличие или отсутствие перепонки между пальцами.

Результаты работы занесите в таблицу.

Приспособление птиц к образу жизни

Критерии для сравнения	Название птицы			
Размер тела				
Длина ног				
Длина шеи				
Форма клюва				
Число и расположение пальцев на ногах				
Наличие или отсутствие перепонки между пальцами				
Длина крыльев				

Сделайте вывод, ответив на вопрос.

С чем связано наличие общих и различных черт у представителей различных экологических групп птиц?

Практическая работа № 3

- Тема.** Определение особенностей внешнего строения позвоночных животных в связи с приспособлением к разным условиям существования.
- Цель:** ознакомиться с особенностями внешнего строения позвоночных животных в связи с приспособлением к разным условиям существования.
- Оборудование и материалы:** муляжи, влажные препараты, скелеты, изображения, фотографии представителей рыб, амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих.

Ход работы

1. Рассмотрите представленные виды позвоночных животных. Определите среду их обитания, особенности покровов, отделы тела, органы движения.



Презентация 7

2. Результаты наблюдения занесите в таблицу.

Особенности внешнего строения позвоночных животных в соответствии со средой обитания

Критерии для сравнения	Рыбы	Амфибии	Рептилии	Птицы	Млекопитающие
Представители					
Среда обитания					
Покровы тела					
Отделы тела					
Способ передвижения					
Органы движения					

Сделайте вывод, ответив на вопрос.

Как связаны особенности внешнего строения позвоночных животных со средой их обитания?

Практическая работа № 4

- Тема.** Сравнение строения кровеносной системы позвоночных животных.
- Цель:** сравнить строение кровеносной системы позвоночных животных.
- Оборудование и материалы:** схемы строения кровеносной системы рыб, амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих.

Ход работы

1. Рассмотрите представленные схемы кровеносных систем позвоночных животных. Определите, сколько в каждой из них кругов кровообращения.



Презентация 8

2. Сколько камер у сердца в каждой схеме? Как они называются?
3. Какую кровь получает головной мозг — артериальную или венозную?
4. Какую кровь получают органы и ткани — артериальную или венозную?
5. Результаты занесите в таблицу.

Особенности кровеносной системы позвоночных животных

Критерии для сравнения	Рыбы	Амфибии	Рептилии	Птицы	Млекопитающие
Число кругов кровообращения					
Число камер сердца, их названия					
Какую кровь получает головной мозг?					
Какую кровь получают органы и ткани?					
Органы, в которых осуществляется газообмен					

Сделайте вывод, ответив на вопрос.

Как связаны особенности строения кровеносной системы и уровень обмена веществ?

Практическая работа № 5

- Тема.** Сравнение строения скелетов позвоночных животных.
- Цель:** изучить особенности строения скелетов позвоночных животных на примере амфибий, рыб, птиц.
- Оборудование и материалы:** скелеты рыб, лягушек или других амфибий, птиц, млекопитающих; таблицы.

Ход работы

1. Рассмотрите скелеты позвоночных животных. Найдите отделы скелета: голову, туловище, конечности, пояса конечностей, грудную клетку.



Презентация 9

2. Рассмотрите отделы скелетов животных. Заполните таблицу.

Отделы позвоночника у рыб, земноводных,
пресмыкающихся, птиц, млекопитающих

Критерии для сравнения	Рыбы	Амфибии	Рептилии	Птицы
Череп				
Позвоночник				
Органы движения				
Наличие грудной клетки				

3. У каких животных нет ребер?
4. Рассмотрите скелет свободных передних конечностей. Назовите кости, которые к ним относятся. Обратите внимание на подвижное соединение костей передних конечностей. Какое это имеет значение для животных?
5. Рассмотрите скелет птицы. Найдите отделы скелета: череп, позвоночник, грудную клетку, пояса конечностей и кости свободных конечностей. Найдите и опишите киль. Какова его роль?
6. Какие отделы позвоночника позвоночных животных неподвижны? Объясните, какое это имеет значение.

Сделайте вывод, ответив на вопрос.

Каковы особенности строения скелета рыб, амфибий, рептилий, млекопитающих, птиц? С чем они связаны?

Практическая работа № 6

- Тема.** Сравнение строения головного мозга позвоночных животных.
- Цель:** изучить особенности строения головного мозга позвоночных животных на примере рыб, амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих.
- Оборудование и материалы:** муляжи и таблицы строения головного мозга позвоночных животных (рыб, амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих), влажные препараты.

Ход работы

1. Рассмотрите муляжи, таблицы, влажные препараты головного мозга позвоночных животных.



Презентация 10

- Укажите найденные отделы головного мозга.
2. Сравните строение головного мозга позвоночных животных (обратите внимание на преобладающее развитие того или иного отдела). Заполните таблицу.

Строение головного мозга позвоночных животных

Критерии для сравнения	Рыбы	Амфибии	Рептилии	Птицы	Млекопитающие
Число отделов					
Развитие мозжечка					
Наличие промежуточного мозга					
Развитие переднего мозга					
Наличие больших полушарий					
Наличие серого вещества					

Сделайте вывод, ответив на вопросы.

Какие особенности строения головного мозга характерны для рыб, амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих? С чем они связаны?

Практическая работа № 7

- Тема.** Определение форм поведения животных (или типов сообществ) (по видеоматериалам или описанию).
- Цель:** научиться определять направленность поведения животных по результатам наблюдений.
- Оборудование и материалы:** видеоматериалы, таблицы, дополнительная литература.

Ход работы

1. Просмотрите видеоматериалы. Определите животных, поведение которых зафиксировано на видео.



Видео «Поведение животных»

2. Выделите повторяющиеся проявления поведения животных (кормление, забота о потомстве, чистка перьев и т. д.).
3. Заполните таблицу.

Формы поведения животных

Элемент поведения	Описание

Сделайте вывод, ответив на вопросы.

Что такое поведение? Какие направленности поведения вы знаете? Какую направленность имеет поведение, которое вы увидели? Почему вы так решили?

Экскурсия № 1

- Тема.** Многообразие животных своего края.
- Цель:** расширить знание учеников о животном мире; ознакомить с представителями животного мира, обитающими в их ближайшем окружении; совершенствовать умение проводить наблюдения в природе; учить применять полученные знания на практике; воспитывать бережное отношение к природе.
- Оборудование:** блокноты, карандаши, фотоаппарат, бинокль, определители животных, птичьих гнезд и т. п.

Проведение экскурсии

- I. Получите задание у учителя.
- II. Выполните задание в соответствии с инструкционной карточкой.

Инструкционная карточка

1. Найдите муравейник, опишите его строение, определите его размеры. Выясните количество муравьиных троп, куда они ведут, их длину. Отследите, что муравьи несут в гнездо. Сделайте вывод, чем питаются муравьи, каково их значение в природе.
2. Рассмотрите растения вашего участка, отметьте наличие или отсутствие повреждений растений животными. Сделайте предположение о том, какие животные могут причинять вред растениям.
3. Найдите гнезда птиц, опишите их форму. Установите, из какого строительного материала изготовлены гнезда. Установите по определителю, кому принадлежат найденные вами гнезда.
4. Прислушайтесь к окружающим звукам и выделите из них голоса птиц. Установите, каким птицам они принадлежат. Сделайте вывод о количестве птиц на выделенном вам участке, их многообразии.
5. Найдите в лесу норы млекопитающих. Измерьте их диаметр и определите, кому они принадлежат. Выясните, есть ли рядом с норами следы этих животных. Сделайте вывод о значении этих животных.

- III. Подготовьте отчет о проделанной работе.

Экскурсия № 2

- Тема.** Приспособление растений и животных к совместной жизни в природном сообществе.
- Цель:** расширить знания о приспособлении организмов к совместной жизни в природном сообществе; развивать у учеников умение проводить наблюдения в природе, делать выводы; воспитывать бережное отношение к природе.
- Оборудование:** блокноты, карандаши, фотоаппарат, сачок, бинокль, определители растений и животных.

Проведение экскурсии

- I. Получите задание у учителя.
- II. Выполните задание в соответствии с инструкционной карточкой.

Инструкционная карточка

1. Определите растения на выделенном вам участке. Укажите, каких растений больше всего.
2. Опишите состав ярусов и выявите экологически равноценные растения в каждом ярусе по отдельности и в разных ярусах.
3. Найдите животных или результаты их деятельности на поверхности почвы. Определите виды этих животных.
4. С помощью сачка попробуйте поймать насекомых, которые летают вокруг. Рассмотрите их строение и окраску. Установите виды насекомых по определителю.
5. Понаблюдайте за птицами в бинокль. Установите, какие их виды характерны для вашей местности.
6. Установите особенности приспособления организмов к условиям среды.
7. Какие приспособления есть у животных и растений для совместной жизни в этой экосистеме?

- III. Подготовьте отчет о проделанной работе.

Словарь

А

Абиотические экологические факторы — условия неживой природы (например, температура, давление).

Автотрофы — организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических в своем теле.

Акклиматизация — приспособление организмов к новым биоценозам.

Амебоидное движение — вид движения, который характерен для одноклеточных амеб и некоторых других клеток многоклеточных организмов, не имеющих постоянной формы. Они могут будто «перетекать» на новое место, образуя специальные выросты, которые называют ложноножками.

Антропоические факторы среды — влияние людей и их деятельности.

Аорта — самая крупная артерия, в которую кровь выталкивается из сердца.

Аппарат Гольджи — внутриклеточный комплекс из канальцев, полостей, пузырьков, образованных мембранами, расположенный вблизи ядра. На мембранах комплекса Гольджи синтезируются углеводы и жиры.

Артериальная кровь — кровь, насыщенная кислородом.

Артерии — сосуды, по которым кровь течет от сердца.

Б

Безусловные рефлексы — рефлексы, характерные для всех представителей вида. К ним относятся дыхание, кашель, чихание, отдергивание руки от горячего предмета и т. п.

Бесполое размножение — размножение, которое осуществляется без участия половых клеток.

Бинарная номенклатура — система двойных названий, которая используется в систематике. Название вида животных, как и растений, состоит из двух слов (еж ушастый, заяц европейский), где первое слово является названием рода (род Еж, род Заяц). Кроме основных таксонов, используются промежуточные: подтип, подкласс, сверхкласс и т. п.

Биологический метод борьбы — метод борьбы, при котором одни организмы используются для борьбы с другими (например, когда вредителей уничтожают при помощи их естественных врагов).

Биология — комплекс наук о живой природе.

Биотические экологические факторы — любое влияние живых организмов или их деятельности.

Боковая линия — особый орган чувств, характерный только для рыб, который передает в мозг по нервам информацию о силе и направлении течения воды. Боко-

вая линия также является органом осязания и обоняния.

В

Венозная кровь — кровь, насыщенная углекислым газом.

Вены — сосуды, по которым кровь поступает в сердце.

Вид — группа организмов, которые имеют общие черты строения, жизнедеятельности, обитают на определенной территории, скрещиваются между собой и дают плодовитое потомство.

Включения — разнообразные жиры, белки, углеводы, которые могут находиться в цитоплазме животных клеток в виде капель и зернышек.

Внекишечное пищеварение — этап, когда яд, введенный в тело пойманной в паутину жертвы, переваривает ее. Позже полученную кашицу паук всасывает через ротовое отверстие с помощью глотки.

Внутриклеточное пищеварение — этап пищеварения, на котором пищеварительные клетки захватывают кусочки пищи и переваривают ее.

Вредители — животные, которые вредят садам, лесам, полям. Это насекомые, которые питаются древесиной, плодами, семенами (непарный шелкопряд, разные виды древоточцев, колорадский жук, яблоневая плодовая жук, перелетная саранча), мышевидные грызуны и др.

Всеядные животные — животные, которые питаются смешанно, растительной и животной пищей.

Выделительная система — система органов, выполняющая функцию выведения из организма излишков воды, солей и вредных конечных продуктов обмена веществ.

Г

Гермафродиты — организмы, у которых сперматозоиды и яйцеклетки могут вырабатываться одной особью.

Гетеротрофы — организмы, получающие готовые органические вещества с пищей.

Гомойотермные — животные, имеющие постоянную температуру тела, которая не зависит от температуры окружающей среды.

Гормоны — биологически активные вещества, которые принимают участие в регуляции жизненных функций организма.

Д

Движение — одно из основных свойств живых организмов. Большинство животных способно к активным движениям.

Двоякодышащие — однолегочные, двулегочные и кистеперые рыбы, у которых имеются и жабры, и легкие.

Двусторонняя симметрия — тип симметрии, при котором через тело животных можно провести только одну плоскость симметрии, чтобы получить две «зеркальные» половины.

Деление пополам — способ бесполого размножения, при котором из одной материнской клетки образуются две дочерние.

Дифференцированные клетки — клетки, которые отличаются по своему строению и функциям. Тело многоклеточного организма состоит из дифференцированных клеток.

Диффузная нервная система — тип нервной системы, в которой клетки имеют характерную звездчатую форму, равномерно разбросаны по всей поверхности и соединены своими лучами. Эти клетки передают возбуждение друг другу и мышечным клеткам.

Домашние животные — животные, которых разводят для получения пользы (собаки, лошади, коровы, свиньи, козы, куры, гуси, утки, индюки, пчелы, тутовый шелкопряд и др.).

Дыхальца — отверстия, расположенные на брюшке паука, через которые воздух попадает в легочные мешки и трахеи.

Дыхательная система — система органов, которая обеспечивает поступление в организм кислорода, необходимого для расщепления органических веществ (получения энергии), и выведение углекислого газа, образовавшегося в результате этих процессов.

Ж

Жало — яйцеклад рабочих пчел, преобразованный в орган защиты и нападения.

Живородящие — часть хрящевых рыб, у которых зародыш внутри тела матери получает питание не из яйца, а из тела материнского организма.

Животные — часть живой природы, сложно устроенные природные

биологические системы, для которых характерны такие жизненные функции: обмен веществ, движение, рост и развитие, раздражимость.

Жировое тело — орган, расположенный между внутренними органами насекомых, который содержит запасные вещества и накапливает ненужные и вредные продукты обмена веществ.

Жужжальца — органы равновесия у двукрылых. Благодаря им у двукрылых наиболее маневренный полет: они могут вертикально взлетать, резко набирать скорость и изменять направление.

З

Замкнутая кровеносная система — кровеносная система, в которой кровь движется по сосудам, не изливаясь в полости тела.

Зародышевый этап — этап после оплодотворения, на котором начинается рост и развитие нового организма, вначале происходящий внутри материнского организма или в яйце. Клетки делятся, их становится больше, масса и размеры нового организма увеличиваются, образуются ткани, органы и системы органов.

Защитная окраска — окраска, которая позволяет животному как бы слиться с окружающей средой, стать незаметным для хищника или жертвы.

Зигота — клетка, образующаяся в результате слияния яйцеклетки и сперматозоида.

Зоогеография — наука о закономерностях расселения животных.

Зоология (от греч. «зоон» — животное, «логос» — наука) — это система биологических наук, изучающих строение и жизнедеятельность животных, их историческое и индивидуальное развитие, классификацию, взаимосвязи с окружающей средой и закономерности распространения на планете.

И

Инсектициды (от латин. «инсекта» — насекомое, «цидос» — убиваю) — ядохимикаты, которые используются для борьбы с насекомыми.

Инстинкт (от латин. «инстинктус» — побуждение) — совокупность врожденных сложных актов поведения животных в ответ на раздражитель или систему раздражителей.

Ихтиология — наука, изучающая строение и жизнедеятельность рыб, их историческое и индивидуальное развитие, классификацию, взаимосвязи с окружающей средой и закономерности распространения на планете.

К

Капилляры — мельчайшие сосуды. Их стенка состоит из одного слоя эпителиальной ткани, сквозь которую легко проникают различные вещества в результате диффузии.

Касты — группы в пчелиной или муравьиной семье, например каста трутней, каста рабочих пчел.

Клетка — живая система, для которой характерны все функции живого: питание, дыхание, размножение, раздражимость,

движение. Она является единой жизнедеятельности. Клетка одновременно является сложной устроенной системой и частью другой системы, организма. Все клетки организма тесно связаны между собой.

Клеточный центр — органелла, которая представляет собой два цилиндрических тельца. Клеточного центра нет в растительных клетках. Он играет важную роль во время деления клетки.

Клоака — расширение, в которое попадают перед выведением наружу непереваренные остатки пищи, моча и половые продукты.

Кожно-мышечный мешок — плотный слой эпителиальных клеток, сросшихся с мышцами. Покрывает тело червей.

Комменсализм, или нахлебничество — форма взаимоотношений, при которой один из организмов получает от них пользу, а для другого они не играют никакой роли.

Конкуренция — форма взаимоотношений, при которой организмы соперничают из-за какого-либо ресурса местопребывания (пищи, воды, места для норы, гнезда и т. п.).

Кровеносная система — система органов, обеспечивающая движение крови.

Кровообращение — движение крови по сосудам.

Кутикула — плотная оболочка, которой покрыто тело червей в связи с приспособленностью к паразитическому образу жизни.

Л

Лабораторные животные — животные, которые служат науке и используются в медицине. На лабораторных животных (мышях, крысах, хомяках, морских свинках) апробируются лекарства.

Лизосомы (от греч. «лизис» — расщепление, «сома» — тело) — органеллы, представляющие собой пузырьки, окруженные мембраной и заполненные полужидким содержимым. Это химические вещества ферменты, способные расщеплять белки, жиры, углеводы. Лизосомы, сливаясь вместе, образуют пищеварительные вакуоли.

Ложноножки — выросты мембраны клетки, образовавшиеся в результате перетекания цитоплазмы в определенное место.

Лучевая, или радиальная, симметрия — тип симметрии, при котором через тело животных можно провести множество плоскостей симметрии, чтобы получить «зеркальные» половины.

М

Магниторецепция — это способность некоторых организмов ощущать магнитное поле, что позволяет им определять направление движения, высоту или расположение на местности.

Мальпигиевы сосуды — органы выделения насекомых и паукообразных, которые открываются в кишечник.

Матка (царица) — большая самка у общественных насекомых, ее основная функция — откладывать яйца.

Мезогляя («мезос» — средний, «глия» — клей) — межклеточное вещество, которое находится между эктодермой и энтодермой.

Мезодерма — средний зародышевый листок многоклеточных животных (кроме губок и кишечнополостных), который располагается между эктодермой и энтодермой.

Мембрана (от латин. «мембрана» — кожа, пленка) — тоненькое эластичное внешнее покрытие клетки, которое защищает ее содержимое, осуществляет транспорт веществ внутрь и наружу.

Мерцательное движение — способ перемещения одноклеточных жгутиковых и инфузорий за счет движения жгутиков и ресничек.

Метанефридии — трубочки выделительной системы кольчатых червей, которые одним концом приоткрываются в полость тела, а другим — наружу в каждом сегменте.

Миксотрофы (от греч. «микс» — смешивать, «трофе» — пища) — организмы, способные к фотосинтезу, а также поглощающие органические вещества. Таким образом, они питаются как растения (автотрофно) и как животные (гетеротрофно).

Миксоцель — смешанная полость тела членистоногих и моллюсков, которая образовалась в результате слияния первичной и вторичной полостей.

Мимикрия — защитное приспособление. Например, яркая предупредительная окраска у беззащитного насекомого, служащая для того, чтобы уберечься от хищников.

Митохондрии (от греч. «митос» — нить, «хондрион» — зернышко) — органеллы овальной или удлинённой формы. В митохондриях происходят химические реакции расщепления сложных химических веществ на более простые. В результате выделяется и запасается энергия, необходимая для всех жизненных процессов.

Множественное деление — способ бесполого размножения, при котором из одной материнской клетки образуется несколько дочерних. Характерно для одноклеточных споровиков, к которым относится малярийный плазмодий — паразит, вызывающий малярию у людей.

Мозговые ганглии — скопления нервных клеток на переднем конце тела, от которых отходят нервные стволы.

Морфология — наука о строении организма и органов.

Моча — жидкость, которая вырабатывается органами выделения, содержит вредные продукты обмена веществ, избышек воды и солей.

Мышечная ткань — ткань, состоящая из клеток вытянутой формы, способных сокращаться.

Мышечное движение — движение за счёт сокращения мышц. Характерно для большинства многоклеточных животных.

Н

Незамкнутая кровеносная система — это кровеносная система, в которой кровь движется не только по сосудам, но и изливается в полости тела.

Нейтрализм — форма взаимоотношений, при которой организмы не оказывают существенного влияния друг на друга.

Неотения — это способность организмов размножаться и достигать половой зрелости на стадии личинки.

Непрямое развитие — развитие, при котором вылупляется или рождается личинка, которая по строению и образу жизни резко отличается от взрослого организма.

Нервная система — система органов, которая обеспечивает слаженную работу всех органов и систем, связь организма с внешней средой. Наиболее развита нервная система у млекопитающих. Ее органами являются головной и спинной мозг, нервные узлы и нервы.

Нервная ткань — ткань, состоящая из клеток звездчатой формы. «Лучи» этих клеток переходят в отростки. Они способны воспринимать раздражение и передавать возбуждение в мышцы, кожу, другие органы и ткани. Благодаря нервной ткани в организме осуществляется регуляция всех функций.

Нерест — процессы, связанные с откладыванием икры, молок и оплодотворением. Для нереста характерно особое брачное поведение.

О

Обмен веществ — процесс поступления в организм веществ, их преобразования и выделения конечных продуктов.

Окончательный хозяин — животное, в теле которого происходит половое размножение паразита.

Оплодотворение — процесс слияния мужской и женской половых клеток, в результате которого образуется новый организм.

Опорно-двигательная система — система органов, основные функции которой — обеспечить опору органам и движение отдельным органам и всему организму; защитить их от механических повреждений.

Орган — часть организма, которая имеет определенное строение и выполняет определенные функции.

Органеллы — части клетки, которые имеют определенное строение и выполняют определенные функции.

Органы чувств — органы, которые обеспечивают эффективную связь организма с внешней средой: глаза (органы зрения), уши (слуха), язык (вкуса), нос (обоняния) и т. п.

Орнитология — наука, изучающая строение и жизнедеятельность птиц, их историческое и индивидуальное развитие, классификацию, взаимосвязи с окружающей средой и закономерности распространения на планете.

П

Паразитизм — взаимоотношения между организмами, при которых одни организмы (паразиты) питаются другими (хозяевами), используя их как среду обитания, и причиняют им вред.

Паразитические животные — животные, которые вызывают болезни животных и человека, используя их как источник питания и среду обитания, чем наносят вред.

Параподии — органы движения многощетинковых червей, похожие на лопаты со щетинками.

Паренхима — рыхлая ткань внутренней среды, заполняющая полости тела. Она образуется в зародышевый период из третьего зародышевого мешка — мезодермы. В паренхиме располагаются внутренние органы.

Партеногенез — половое размножение без оплодотворения. Так, у пчел из оплодотворенных яйцеклеток развиваются рабочие пчелы и царицы, а из неоплодотворенных — мужские особи — трутни.

Паутинные бородавки — органы на брюшке паукообразных, в которых находятся железы, вырабатывающие паутину.

Педипальпы — органы для захвата и ощупывания добычи у паукообразных.

Пищеварительная вакуоль — мембранный пузырек с пищей, в который выделяются пищеварительные вещества — ферменты. Питательные вещества всасываются клеткой, затем пузырек резко сокращается и непереваренные остатки выводятся из клетки.

Пищеварительная система — система органов, которая обеспечивает поступление пищи в организм и ее подготовку к внутриклеточному процессу обмена веществ.

Плавательный пузырь — орган, при помощи которого рыба регулирует

ет глубину своего погружения. Он заполнен газом и оплетен кровеносными сосудами.

Плацента (детское место) — орган, который связывает организм детеныша и матери у млекопитающих. В плаценте переплетаются кровеносные сосуды детеныша и матери. Через стенки этих сосудов происходит обогащение крови питательными веществами и кислородом.

Плотоядные животные — животные, поедаящие других животных.

Поведение — приспособительные действия или система действий организма в ответ на влияние внешней или внутренней среды.

Пойкилотермные — животные, температура тела которых зависит от температуры окружающей среды.

Половая система — система органов, основная функция которой — обеспечение размножения организмов.

Половое размножение — размножение, которое осуществляется с помощью половых клеток (сперматозоидов или спермиев и яйцеклеток).

Половой диморфизм — внешнее отличие самцов и самок одного вида.

Полостное пищеварение — первый этап пищеварения, когда железистые клетки вырабатывают пищеварительные соки и изливают их в гастральную полость.

Порода — группа особей одного вида, искусственно выведенных человеком, характеризующаяся

полезными для человека особенностями.

Послезародышевый этап — этап, который начинается после вылупления из яйца или рождения. В это время организм уже может достаточно самостоятельно существовать и питаться.

Почкование — способ бесполого размножения, при котором на материнском организме появляется вырост (почка), в процессе роста становящийся похожим на взрослую особь.

Предупреждающая окраска — яркая окраска, которая предупреждает хищника о неприятном вкусе, или запахе, или боли от укуса, поэтому он не нападает на такую жертву.

Природная система, или классификация — система, которая отражает происхождение, родство и сходство организмов.

Промежуточный хозяин — животное, в теле которого происходит бесполое размножение паразита.

Промысловые животные — животные, которых добывают для получения мяса, меха, шкур (различные виды рыб, кабан, олень, соболь, енот, норка, водоплавающие и лесные птицы).

Протонефридии — органы выделительной системы плоских червей, представляющие собой разветвленные трубочки, которые заканчиваются клеткой с жгутиками.

Прямое развитие — развитие, при котором рождается или вылупляется организм, похожий на

взрослый, хотя и значительно меньше по размеру.

Пчелиная семья — колония, состоящая из матки, примерно сотни трутней и нескольких тысяч рабочих пчел.

Р

Радуга — особый орган в ротовой полости моллюска, которым он соскребает свою пищу (мягкие части растений и грибов).

Развитие — процесс формирования организма, его отдельных частей, органов и систем органов.

Раздельнополые — организмы, у которых у одних особей образуются сперматозоиды, у других — яйцеклетки.

Раздражимость — свойство живых организмов воспринимать изменения окружающей или внутренней среды и отвечать на них изменением жизнедеятельности.

Размножение — основное свойство живых организмов, воспроизведение себе подобных.

Ракушка — внешний скелет, которым защищено мягкое тело моллюска.

Рациональное природопользование — это система хозяйственной деятельности, при которой достаточно полно используются добываемые природные ресурсы, обеспечивается восстановление возобновляемых природных ресурсов, целиком и многократно используются отходы промышленности.

Регенерация — свойство организмов восстанавливать отсутствующие части.

Рефлексы — соответствующие реакции организма на влияние внеш-

ней среды при участии центральной нервной системы, которые лежат в основе поведения. Они могут быть безусловными (врожденными) и условными (приобретенными).

Рибосомы (от греч. «рибос» — поток, струя и «сома» — тело) — очень маленькие органеллы, которые в клетке часто расположены группами по несколько штук. В рибосомах синтезируются белки.

Рой — часть пчелиной семьи, которая вылетела из гнезда вместе с маткой. Пчелы находят подходящее место для нового гнезда и образуют новую пчелиную семью.

Рост — процесс увеличения размеров и массы. В отличие от растений, у животных рост ограничен.

Рострум — вытянутая передняя часть головы рыбы.

С

Сапротрофы — организмы, которые питаются мертвыми организмами или выделениями живых организмов, не причиняя им вреда.

Сегменты — однородные частицы, сходные между собой внешне и по внутреннему строению.

Симбиоз — форма продолжительных взаимовыгодных взаимоотношений между организмами.

Синантропные виды (от греч. «син» — вместе и «антропос» — человек) — виды насекомых, приспособившихся к жизни в жилье человека.

Система органов — совокупность органов, которые совместно обеспечивают протекание важнейших жизненных процессов.

Систематика — наука, изучающая природную систему животных. Основная задача систематики — классифицировать организмы, т. е. распределить их по группам.

Сперматозоиды — это мужские половые клетки.

Среда обитания — совокупность всех условий, действующих на биологическую систему.

Т

Таксисы — ориентированные движения, вызванные определенными стимулами. Они относятся к простым поведенческим реакциям. Таксисы характерны для одноклеточных животных.

Таксон — классификационная единица систематики. Самый большой таксон — это царство.

Терморегуляция — это способность животных поддерживать постоянную температуру тела.

Терморцепция — это способность некоторых организмов выявлять изменения температуры и реагировать на них.

Ткань — совокупность клеток и межклеточного вещества, которые имеют общее строение, происхождение и выполняют схожие функции. У животных и человека выделяют четыре вида тканей: эпителиальную, мышечную, нервную и ткани внутренней среды.

Травоядные животные — животные, которые питаются растительной пищей.

У

Ульи — уникальные сооружения из шестигранных сот, построенные кастой рабочих пчел, которые

имеют специальные железы, вырабатывающие воск.

Условные рефлексы — рефлексы, которые вырабатываются в результате жизненного опыта и свойственны организмам с развитой нервной системой.

Ф

Фагоцитоз — способ поглощения клеткой твердых частиц, при котором ложноножки приближаются к пище, охватывают ее и смыкаются.

Физиология — наука о работе органов и их систем.

Фильтраторы — организмы, которые питаются, пропуская через себя раствор и отфильтровывая питательные вещества.

Фильтрация — способ поглощения пищи, когда клетки организма создают направленный поток воды в полость тела и вместе с водой туда попадают мелкие организмы.

Финна — стадия личинки ленточных червей, представляющая собой пузырек, внутри которого находится головка и шейка.

Х

Хелицеры — органы захвата и умерщвления добычи (через них впрыскивается яд) у паукообразных.

Хищничество — такие взаимоотношения между организмами, когда одни (хищники) добывают, умерщвляют других (жертв), питаются ими.

Хлорогенные клетки — клетки, расположенные на поверхности кишечника некоторых кольчатых червей. Они имеют харак-

терную желто-бурую окраску. Способны осуществлять функцию фагоцитов и играют определенную роль в процессах пищеварения.

Ц

Циста — форма, в которой одноклеточный организм переживает неблагоприятные условия.

Цитология — наука о строении и функциях клеток.

Цитоплазма (от греч. «цитос» — клетка, «плазма» — образование) — вязкое зернистое содержимое клетки, в которое погружены все органеллы.

Ч

Чешуя — полупрозрачная костная пластинка с зубчатыми краями. Одним концом она погружена в кожу, а другим накладывается на соседнюю чешуйку, подобно черепице на крыше.

Э

Эволюция — процесс исторического развития организмов.

Эктодерма (от греч. «эктос» — снаружи) — внешний слой клеток тела у губок и кишечнополостных; зародышевый слой клеток.

Электрорецепция — способность некоторых организмов находить электрическое поле и реагировать на его изменения.

Эндокринная система — система органов, функции которой похожи на функции нервной системы — взаимосвязь и слаженная деятельность клеток, органов и их систем, — но выполняет она их иначе. Органами эндокринной системы являются железы внутренней

секреции. Они выделяют гормоны, которые регулируют деятельность организма.

Эндоплазматическая сеть (от греч. «эндос» — внутренний) — система канальцев и полостей, которые образованы мембранами и пронизывают всю клетку. По ним вещества попадают из одной части клетки в другую.

Энтодерма (от греч. «энтос» — внутри) — внутренний слой клеток тела кишечнополостных животных; зародышевый слой клеток.

Энтомология — наука, которая изучает строение и жизнедеятельность насекомых, их историческое и индивидуальное развитие, классификацию, взаимосвязь с окружающей средой и закономерности распространения на планете.

Эпителиальная ткань — ткань, которая выполняет функции защиты, выделения и всасывания. Ее клетки покрывают организм снаружи, выстилают различные полости изнутри, образуют железы.

Этология — наука о поведении животных.

Я

Ядро — самая главная часть клетки, в которой сохраняется наследственная информация обо всем организме. Ядро управляет всеми процессами, происходящими в клетке, обычно занимает центральную часть клетки и часто имеет округлую форму.

Яйцеклетки — женские половые клетки.

Ученые-биологи Украины

Ученый	Вклад в развитие биологии
<p>Богомолец Александр Александрович (1881–1946)</p> 	<p>Академик, основоположник отечественной школы патофизиологии, автор многочисленных трудов по эндокринологии, нарушениям обмена веществ, иммунитету и аллергии, рака, старения организма и т. д. Разработал методику консервации крови, создал учение о взаимодействии опухолей и организма. Огромное внимание уделял борьбе за долголетие. Одним из первых начал изучать гипертоническую болезнь.</p>
<p>Буланкин Иван Николаевич (1901–1960)</p> 	<p>Ученый, биохимик, доктор биологических наук. Работал в Харьковском университете, многие годы был его ректором. Основные труды ученого посвящены биохимии белков. Исследовал строение и физико-химические свойства белков для обоснования механизмов денатурации. Изучал вопрос старения коллоидов, фотосинтеза, обмена белков и нуклеиновых кислот. Автор более 160 научных публикаций.</p>
<p>Вернадский Владимир Иванович (1863–1945)</p> 	<p>Украинский естествовед, основатель геохимии, биохимии и радиогеологии, науки о биосфере. Профессор Московского университета, один из основателей и первый президент Украинской академии наук. Организатор Комиссии по изучению вечной мерзлоты, инициатор создания Международной комиссии по определению абсолютного возраста горных пород радиоактивным методом. В своих исследованиях изучал проблемы роли организмов в геохимических процессах.</p>

Продолжение таблицы

Ученый	Вклад в развитие биологии
<p>Гамалия Николай Федорович (1859–1949)</p> 	<p>Известный микробиолог и эпидемиолог. Для углубления своего опыта в области бактериологии он работал в Париже в лаборатории Луи Пастера. Благодаря содействию Пастера Гамалия в 1886 г. основал вместе с И. И. Мечниковым и Я. Ю. Бардахом в Одессе бактериологическую станцию (вторую в мире). Впервые обосновал значение дезинсекции с целью ликвидации тифа.</p>
<p>Кашенко Николай Феофанович (1855–1935)</p> 	<p>Выдающийся украинский зоолог, ботаник, эмбриолог. Работал в Томском университете на кафедре зоологии и сравнительной анатомии. Стал основоположником научного садоводства Сибири, вывел ценные сорта яблони, крыжовника, дыни, кукурузы, разработал практические приемы акклиматизации растений.</p>
<p>Липский Владимир Ипполитович (1863–1937)</p> 	<p>Выдающийся украинский ученый-флорист, систематик растений, ботанико-географ, член Киевского общества естествоиспытателей. Изучал флору Бессарабии, Кавказа. Одним из первых описал флору Индонезии, Туниса, Алжира и Средней Азии. Открыл и описал четыре новых для науки рода и более 220 видов растений, собрал огромные коллекции для музеев естествознания, написал более 100 научных трудов.</p>
<p>Мечников Илья Ильич (1845–1916)</p> 	<p>Всемирно известный биолог и патолог, зоолог и эмбриолог, бактериолог и иммунолог, основатель эволюционной эмбриологии и геронтологии, автор теории иммунитета и воспалений. В 1882 г. ученый совершил открытия в области фагоцитоза, за что в 1908 г. получил Нобелевскую премию.</p>

Окончание таблицы

Ученый	Вклад в развитие биологии
<p>Навашин Сергей Гаврилович (1857–1930)</p> 	<p>Ботаник, цитолог и эмбриолог растений, который работал в Киевском университете. Он заложил основы морфологии хромосом и кариосистематики, открыл в 1898 г. двойное оплодотворение у покрытосеменных растений, создал отечественную школу цитологии и эмбриологии растений.</p>
<p>Окснер Альфред Николаевич (1898–1973)</p> 	<p>Известный ученый, профессор, доктор биологических наук, член-корреспондент НАН Украины. Описал около 100 новых таксонов растений, исследователь лишенофлоры Украины, основатель всемирно известной украинской школы исторической географии криптограммных растений.</p>
<p>Пирогов Николай Иванович (1810–1881)</p> 	<p>Выдающийся хирург, заложил основы топографической анатомии и оперативной хирургии. Он вошел в историю как человек, сделавший хирургию наукой, фактически открыл в ней новую эпоху. Но его деятельность была значительно шире. Ее результатом были и уникальные по точности анатомические атласы, и принципиально новая техника проведения операций, и революционные труды по обезболиванию, и учреждение военно-полевой хирургии.</p>
<p>Шмальгаузен Иван Иванович (1884–1963)</p> 	<p>Один из известнейших ученых XX в., профессор Петербургского и Киевского университетов. Написал более 20 научных трудов по эволюционной морфологии, эмбриологии, экспериментальной биологии, экологии, генетике и теории эволюции, занимался разработкой математических методов биологических исследований, теоретик эволюционной науки. Труды И. И. Шмальгаузена вошли в золотой фонд отечественной и мировой науки.</p>

Содержание

Предисловие	3
-------------------	---

Введение

1 Животное — живой организм	6
2 Клетки и ткани животных.....	10
3 Органы и системы органов животных.....	14
4 Основные отличия животных от растений и грибов	16

Тема 1. Многообразие животных

5 Классификация и значение животных	20
6 Кишечнополостные.....	24
7 Кольчатые черви (кольцецы).....	28
8 Членистоногие животные. Ракообразные.....	32
9 Паукообразные	36
10 Насекомые.....	40
11 Типы развития насекомых.....	44
12 Насекомые с неполным превращением.....	48
13 Насекомые с полным превращением	52
14 Моллюски	56
15 Паразитизм	60
16 Паразитические черви	64
17 Паразитические членистоногие.....	68
18 Рыбы. Костные рыбы	72
19 Хрящевые рыбы	76
20 Амфибии (земноводные).....	80
21 Рептилии (пресмыкающиеся)	84
22 Многообразие рептилий	88
23 Птицы.....	90
24 Многообразие птиц.....	94
25 Основные группы птиц, их значение и охрана	98
26 Млекопитающие (звери).....	102
27 Многообразие млекопитающих: яйцекладущие, сумчатые и плацентарные. Насекомоядные	106

28	Многообразие плацентарных млекопитающих: рукокрылые, грызуны, зайцеобразные	110
29	Многообразие плацентарных млекопитающих: хоботные, копытные и китообразные	114
30	Многообразие плацентарных млекопитающих: хищные, ластоногие, приматы	118

Тема 2. Процессы жизнедеятельности животных

31	Особенности обмена веществ и пищеварительные системы животных	124
32	Дыхательные системы животных	128
33	Транспорт веществ у животных	132
34	Выделение у животных	136
35	Опорно-двигательная система. Скелет	140
36	Типы симметрии у животных. Способы передвижения животных	144
37	Покровы тела животных	148
38	Нервная система. Ее значение и развитие у разных животных	152
39	Органы чувств, их значение	156
40	Размножение животных. Половые клетки животных	160
41	Развитие животных. Индивидуальное развитие	164
42	Послезародышевое развитие животных	168

Тема 3. Поведение животных

43	Поведение животных и методы его изучения	174
44	Врожденное и приобретенное поведение	176
45	Ориентирование и миграции животных	180
46	Формы поведения животных	182
47	Социальное поведение животных	186
48	Типы сообществ животных	188
49	Элементарная умственная деятельность. Эволюция поведения	190

Тема 4. Животные и среда обитания

50	Популяции, экосистемы и факторы среды	194
51	Экосистема. Цепи питания	198

52	Влияние человека и его деятельности на организмы.....	200
53	Основы охраны природы. Природоохранные территории. Красная книга Украины.....	202

<i>Обобщение</i>	<i>207</i>
------------------------	------------

Лабораторные исследования и практические работы. Экскурсии

Лабораторные исследования	209
Практические работы	215
Экскурсии.....	222

<i>Словарь</i>	<i>224</i>
----------------------	------------

<i>Ученые-биологи Украины</i>	<i>235</i>
-------------------------------------	------------