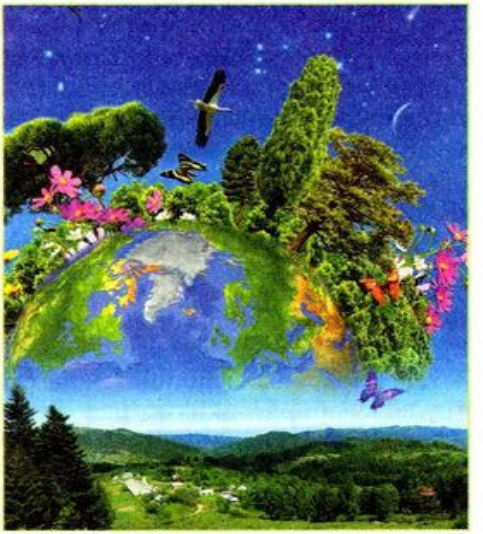
О. Г. ЯРОШЕНКО, В. М. БОЙКО

ПРИРОДОВЕДЕНИЕ

5

О. Г. Ярошенко, В. М. Бойко

ПРИРОДОВЕДЕНИЕ



Учебник
для 5 класса общеобразовательных
учебных заведений с русским языком обучения

Рекомендовано Министерством образования и науки, молодёжи и спорта Украины

http://shkilniypidruc.ucoz.ru

Киев
Видавництво «Світоч»
2013

Дорогие пятиклассники!

Учебник природоведения поможет вам успешно овладевать новыми знаниями, проводить научные наблюдения, выполнять измерения и экспериментировать. Это станет важной ступенькой к изучению в старших классах биологии, географии, физики, химии.

Обратите внимание, что каждый параграф начинается с рубрики **«Изучение параграфа поможет вам...»**. В ней указано, какие умения и знания по природоведению вы сможете приобрести, работая с текстом параграфа. Главное в содержании — правила и определения понятий — размещено на цветных плашках. Текст дополнен иллюстрациями, которые помогут изучению текста.

Рубрика **«Станьте исследователями природы»** позволяет ощутить себя исследователями природы. В рубрике описано, как проводить наблюдения, измерения, эксперименты на уроке либо дома.

Применить полученные знания по природоведению с пользой для природы вам поможет рубрика **«Будьте защитниками природы»**. Надеемся, много интересного вы узнаете из рубрики **«Копилка знаний»**.

Научиться обмениваться информацией, отстаивать своё мнение вам поможет рубрика **«Поработайте в группах»**. В ней вы найдёте мини-проекты и творческие задачи исследовательского характера. Выполняя их, не забывайте, что у вас уже имеются навыки работы с компьютером, справочными изданиями, стремитесь подготовить интересные сообщения и презентации.

Изучение каждого параграфа завершайте проверкой полученных знаний и умений. Для самопроверки в учебнике приведены три группы заданий. Рубрика **«Дайте ответы на вопросы»** предполагает только устный ответ. Задания, требующие заполнения таблиц, составления схем, расчётов, помещены в рубрике **«Выполните в тетради»**. Для выполнения **«Творческого задания»** вам необходимо проявлять изобретательность, смекалку и творческий подход, умение представлять результаты своей работы.

Желаем больших успехов в изучении природоведения!

Условные обозначения

Запомните

Станьте исследователями природы

Будьте защитниками природы

Копилка знаний

Поработайте в группах

Дайте ответы на вопросы

Выполните в тетради

Творческое задание

ВВЕДЕНИЕ

1. Науки, изучающие природу
2. Источники знаний о природе
3. Методы изучения природы
4. Оборудование для изучения природы
5. Выдающиеся учёные-натуралисты

§ 1. Науки, изучающие природу

Изучение параграфа поможет вам:

- называть естественные науки и их вклад в изучение природы;
- объяснять значение достижений естественных наук.

Вспомните *из уроков литературного чтения рассказы, в которых есть описания природы, сказки и басни о животных, стихотворения о природе.*
Запишите *в тетрадь пословицы или поговорки о природе.*

Природа вокруг нас. Человек благодаря природе получает необходимые для жизни кислород и воду, пищу, материалы для изготовления одежды, машин и механизмов, строительства жилья и многое другое. Красота природы вызывает восхищение у каждого из нас, вдохновляет писателей и художников на произведения искусства. Тела природы стали персонажами сказок, используются в пословицах.

Всё, что окружает человека и возникло без его вмешательства, называется **природой**.

Различные предметы, существующие в природе, называют телами природы, а изменения, с ними происходящие, названы явлениями.

Горы

Естественные науки. На протяжении тысячелетий человек изучает природу. Природа отличается большим разнообразием, поэтому её исследуют не одна, а несколько наук. Наука — это интеллектуальная деятельность человека, благодаря которой он постигает окружающий мир, получает новые знания. Науки, изучающие природу, называют **естественными**, а совокупность знаний о природе — **природоведением**.

К **естественным наукам** относятся *физика, биология, химия, география, астрономия, экология*. Люди, профессия которых связана с этими науками, — это физики, биологи, химики, географы, астрономы, экологи.

Физика изучает строение и взаимодействие тел, разнообразные явления природы. Например: движение тел, распространение света и звука, действие магнита. Благодаря знаниям по физике созданы

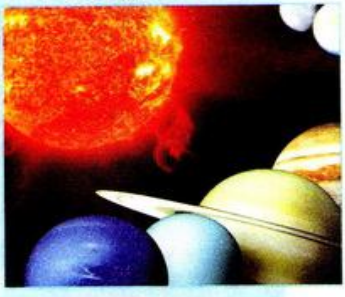
бытовые приборы, различные средства связи, в частности телефон и Интернет, работают механизмы на производстве, развивается машиностроение, изготовляется множество необходимых для человека предметов.

Тела живой природы изучает **биология**. Биологи исследуют растения, животных, грибы, микроорганизмы, их строение и поведение. Человек учится у живой природы и во многом подражает ей. В частности, панели, которые используются в строительстве, похожи на пчелиные соты, а современные покрытия для крыш домов практически копируют чешуйки на крыльях мотыльков. Снегоходы подражают движению пингвинов по снегу. Многие годы человек мечтал подняться в небо и летать подобно птицам. Благодаря накопленным знаниям о природе он смог осуществить свою мечту. Несложно догадаться, что образцом для изготовления парашютов послужил одуванчик, а для создания застёжки «липучка» — растение репейник. Да и колодец-журавль получил своё название не случайно (рис. 1).

Химия — наука о веществах и превращении одних веществ в другие. Знание химии используют для изготовления лекарств и косметических средств, выплавки металлов из руд, производства красок и лаков, продуктов питания. Различные предметы, которыми вы пользуетесь ежедневно, изготовлены с использованием химических знаний.

Рис. 1. *Человек учится у природы*

География



Астрономия

Экология

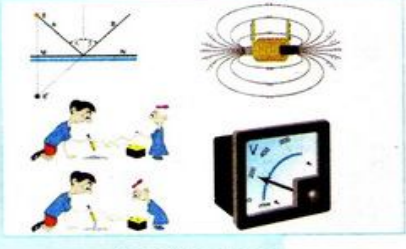
География изучает и объясняет особенности явлений природы на Земле, отдельных материках, в конкретной стране либо населённом пункте. Знания, полученные этой наукой, помогли составить географические карты мира и Украины, на них обозначены горы и равнины, водоёмы и полезные ископаемые, растительность и животный мир, города и сёла.

Астрономия — наука, изучающая небесные тела: звёзды, планеты, кометы и др. Астрономы исследуют строение и движение небесных тел, их влияние на нашу планету. Благодаря современным приборам и обсерваториям мы имеем возможность заранее узнать о приближении к Земле небольших небесных тел.

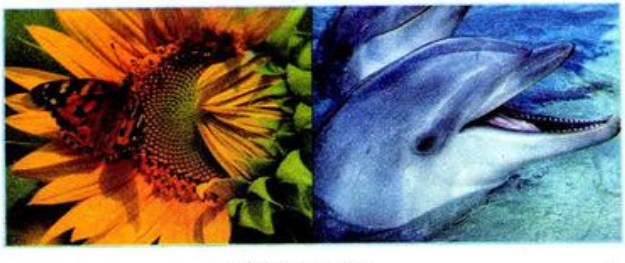
Экология изучает взаимосвязи организмов между собой и с окружающей средой. Вследствие хозяйственной деятельности человека в окружающую среду попадают вредные для живой природы вещества. Вырубка лесов человеком лишает их обитателей природной среды обитания. Количество птиц и зверей на нашей планете резко уменьшается. Много вреда наносят лесу пожары.

Для того чтобы уменьшить отрицательное влияние хозяйственной деятельности человека на живую природу, осуществляют свои исследования экологи.

Ознакомьтесь на рис. 2 с примерами тел, которые изучают естественные науки.



Физика



Биология

Рис. 2. *Науки о природе*

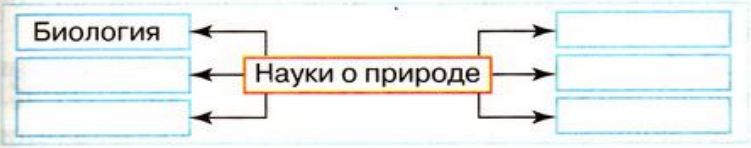
Между естественными науками существуют связи. Например, изучая жизнь организмов, биологам необходимо знать, как дышат и питаются живые существа. В этом им помогают физика и химия. Знания о том, в каких естественных условиях живут организмы, предоставляет география. Понять, как на организмы влияют Солнце и Луна, помогают физика и астрономия.

Химия

Проверка знаний

1. Что изучает биология?
2. О чём вы узнаете, изучая физику и химию?
3. Чем интересна наука география?
4. Что исследуют учёные-астрономы?
5. Какие задачи решает экология?

6. Заполните в тетради схему «Науки о природе».



7. Подумайте, почему природу называют гениальным конструктором и строителем.

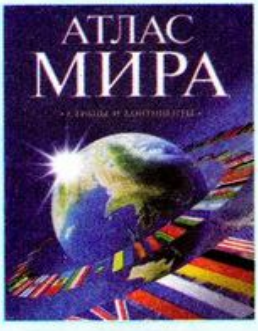
§ 2. Источники знаний о природе

Изучение параграфа поможет вам:

- ознакомиться с разнообразными справочными изданиями по естественным наукам;
- находить необходимую информацию и использовать её для выполнения учебных заданий.

***Вспомните**, какими источниками знаний о природе вы пользовались.*

Разнообразие источников информации. Упорная работа учёных по исследованию природы принесла весомые результаты. Каждый учёный использует достижения своих предшественников.



Источники знаний

Узнать о них ему помогают разнообразные справочные издания: энциклопедии, словари, справочники, определители растений, животных, атласы и др. Настоящей сокровищницей тел живой и неживой природы являются природоведческие музеи.

Сегодня каждый, в том числе вы и ваши одноклассники, можете ознакомиться с научными достижениями. Для этого достаточно воспользоваться бумажными справочными изданиями либо Интернетом.

На уроках природоведения в 5 классе во время своих исследований природы вы должны научиться работать с разными источниками информации.

Как работать с энциклопедиями и словарями. Прежде чем начинать поиск информации для выполнения учебного задания, следует ознакомиться с содержанием издания. Выяснить, какие имеются разделы либо темы, в какой последовательности излагается материал, где искать информацию, которая вас заинтересовала.

Работу желательно сопровождать записями главного в тетради или на отдельных листах. Следует записать всё, о чём вы хотите рассказать (или продемонстрировать) во время своего сообщения. Между страницами справочного издания можно оставлять бумажные либо из другого материала закладки, но ни в коем случае не делайте никаких пометок, даже карандашом.

Обращайте внимание на научные термины по природоведению (названия научных понятий или явлений). Желательно иметь отдельную тетрадь для их записи и объяснения.

Вспомните *из уроков информатики приёмы работы с компьютером.*

Интернет как источник естественных знаний. С изобретением компьютера значительно расширились возможности поиска информации. Сегодня для получения необходимых знаний по природоведению пользуются услугами всемирной компьютерной сети Интернет. С её помощью можно за считанные минуты получить любую информацию — текстовую, видео, звуковую, картографическую.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ
Ознакомление с различными справочными изданиями по естественным наукам

Задание 1. Ознакомьтесь с содержанием различных справочных изданий: энциклопедии, справочника, атласа. Прочитайте, кто принимал участие в их создании. Найдите краткое описание издания, размещённое на первой странице.

Задание 2. Найдите объяснение определённого термина, сведения о теле либо явлении природы, его свойства.

Справочное издание — энциклопедия

Проверка знаний

1. Какими бывают источники знаний о природе?
2. Используя доступные вам справочные издания и Интернет, соберите информацию о взаимосвязи естественных наук в исследовании воды. Представьте её в классе.

§ 3. Методы изучения природы

Изучение параграфа поможет вам:

- называть научные методы изучения природы и характеризовать их;
- вспомнить единицы измерения длины, массы, объёма, времени;
- приводить примеры использования наблюдений, измерений, эксперимента.

Вспомните *названия приборов, с помощью которых измеряют длину, массу, объём и время.*

Человек во все времена стремился к познанию природы и использовал для этого разные методы.

Метод — способ изучения природы. Методами изучения природы являются эксперимент, наблюдение, измерение.

Наблюдение. Узнать, что происходит с телами природы в естественных для них условиях, человеку помогают органы чувств — зрение, слух, осязание, обоняние. Этот простой способ позна-

***Вспомните**, с помощью каких органов человек различает форму, размер, цвет тел, звуки, как он передаёт сигналы, ориентируется в пространстве.*

Органы чувств помогают человеку в познании природы

ния природы называется **наблюдением**. Несмотря на изобретение разнообразных научных приборов и инструментов, способ наблюдения не утратил своего значения и в современном природоведении.

Наблюдение — познание тел и явлений природы в естественных для них условиях обитания посредством органов чувств.

В начальной школе вы вели дневник погоды: в определённое время наблюдали за облачностью на небе и осадками, определяли направление ветра и температуру воздуха. Такое регулярное наблюдение за явлениями природы и их описание — пример использования вами наблюдения как метода познания природы.

Рассмотрим некоторые примеры наблюдений, которые осуществляют учёные. Географы сосредоточены не только на изменениях погодных условий, но и на изменениях, происходящих на земной поверхности. Астрономы наблюдают за небесными телами. Биологи исследуют тела живой природы. Физиков интересует возникновение и распространение света и звука. Химики наблюдают за тем, как вещества взаимодействуют между собой.

Эксперимент. Часто исследователям природы результатов наблюдений оказывается недостаточно. Тогда они используют другие методы изучения природы, в частности эксперимент.

Например, эксперимент проводят с целью поиска лучших условий выращивания сельскохозяйственных культур. Исследователи искусственно изменяют эти условия. На одних опытных участках растения высевают раньше, на других — позже. Наблюдая за их ростом и развитием, делают вывод о лучших сроках посева. Чтобы выяснить, как влияет свет на рост растений, их высевают на участках с разным освещением. По-разному увлажняя опытные участки, выясняют, какое количество влаги лучше влияет на рост растений.

Таким образом, с помощью эксперимента исследователи определяют лучшие условия для получения максимального урожая.

Эксперимент — это изучение тел и явлений в специально созданных условиях.

Ни один эксперимент не обходится без наблюдения, причём эксперимент можно неоднократно повторять.

Измерения. Исследование природы становится более точным, если в процессе наблюдения либо эксперимента проводить измерения.

Измерять — означает сопоставить, сравнить с эталоном. **Эталон** — это мера, образец.

В табл. 1 указаны эталоны и единицы измерения определённых характеристик тел.

Таблица 1

Эталоны и единицы измерения определённых характеристик

Характеристика	Эталон измерения	Единица измерения, её обозначение
Размер	Метр	Миллиметр (**мм**), сантиметр (**см**), метр (**м**), километр (**км**)
Масса	Килограмм	Миллиграмм (**мг**), грамм (**г**), килограмм (**кг**), центнер (**ц**), тонна (**т**)
Объём	Кубический метр	Миллилитр (**мл**), сантиметр кубический (**см^3**), дециметр кубический (**дм^3**), или литр (**л**), метр кубический (**м^3**)
Время	Секунда	Секунда (**с**), минута (**мин**), час (**час**)
Температура	Градус	Градус (**°С**)

Изучая природоведение, вы будете проводить наблюдения за телами природы, взаимодействием веществ, выполнять эксперименты.

При проведении наблюдений необходимо соблюдать определённые правила:

1. Сформулировать цель наблюдения.
2. Определить условия и продолжительность проведения наблюдения.
3. Подумать, понадобится ли оборудование и какое.
4. Зафиксировать результаты наблюдения, составив описание увиденного.
5. Сделать вывод (о чём узнали, выполняя наблюдения, какие особенности природы выяснили с помощью метода наблюдения).

Фотосъёмка природы

Наилучшим и самым безопасным для живой природы является способ фиксирования в виде фото- и видеосъёмки. Наверное, вам приходилось видеть на экране телевизора или компьютера, как «на глазах» из бутона распускается цветок. Хотя в действительности это происходит не за один день. Такие изображения возможны благодаря многократному фотографированию.

Современные исследователи природы используют значительно больше научных методов, но среди первых были наблюдение, эксперимент, измерение.

Станьте исследователями природы

Задание 1. Проведите наблюдение за телами либо явлениями живой природы, например за домашним животным. Обратите внимание на его образ жизни (дневной, ночной), пищевые вкусы, продолжительность сна, поведение, когда проголодалось либо пытается привлечь внимание, как реагирует на присутствие других животных или людей.

Задание 2. Проведите наблюдение и простой эксперимент с телами неживой природы.
Возьмите полстакана воды комнатной температуры и порциями (по чайной ложке) растворяйте в ней сахар. Каждый раз размешивайте добавленную порцию, чтобы ускорить растворение. Наблюдайте, какая порция перестала полностью растворяться несмотря на тщательное размешивание веществ. Затем измените условия — нагрейте содержимое стакана. Для этого поставьте его в другую посуду — большего объёма — с горячей водой. А можно перелить содержимое стакана в кастрюлю и нагреть на

плите. Наблюдайте за растворением сахара в изменённых условиях. Сделайте вывод, как изменение температуры повлияло на растворение сахара в воде. Подумайте, где можно использовать результаты эксперимента.

Разнообразные тела и явления природы человек изучает с использованием научных методов, то есть способов познания природы. Это наблюдение, эксперимент, измерение и другие.

Будьте защитниками природы

Сбор разных коллекций (жуков, бабочек, гербарий лесных растений и т. д.) можно заменить, используя рисунки, фотографирование, видеосъёмку. В ходе такого исследования не пострадает ни одно живое существо. Это станет вашим важным поступком в деле охраны природы.

Проверка знаний

1. О каких методах исследования вы узнали?
2. Какие методы исследования необходимо использовать, чтобы:
   а) определить длину листьев вербы;
   б) проверить растворимость растительного масла в воде?
3. Чем эксперимент отличается от наблюдения?
4. Приведите примеры использования учёными разных методов изучения природы.

5. В справочниках найдите соответствие между разными единицами измерения длины и массы. В тетради заполните таблицу.

Единицы измерения	
длины	массы
1 м = 100 см	1 кг = 1000 г
1 см = … мм	1 ц = … кг
1 км = … м	1 т = … кг

6. Подготовьте сообщение о том, что интересного вы узнали о природе во время летних каникул. Постарайтесь представить его в виде фотографий, рисунков.

§ 4. Оборудование для изучения природы

Изучение параграфа поможет вам:

- ознакомиться с примерами лабораторного оборудования, измерительных и увеличительных приборов;
- выяснить назначение отдельных видов оборудования при изучении природоведения.

Рассмотрите *рисунок 3 и* ***вспомните****, что измеряют этими приборами. Обратите внимание, что большинство из них имеют шкалу. Её образуют деления и числа, показывающие единицы измерения. На линейке и рулетке — это сантиметры (см) и миллиметры (мм), на термометре — градусы (°С), на весах — граммы (г) или килограммы (кг).*

Для проведения наблюдений и измерений, а также экспериментов исследователи природы используют специальные приборы и устройства. Их называют **оборудованием**. Различают три группы оборудования: измерительные и увеличительные приборы, лабораторное оборудование.

Измерительные приборы. В исследованиях природы часто проводят измерения линейных размеров тела либо расстояний между ними, измерения массы либо объёма, температуры либо времени. Для этого используют различные измерительные приборы (рис. 3).

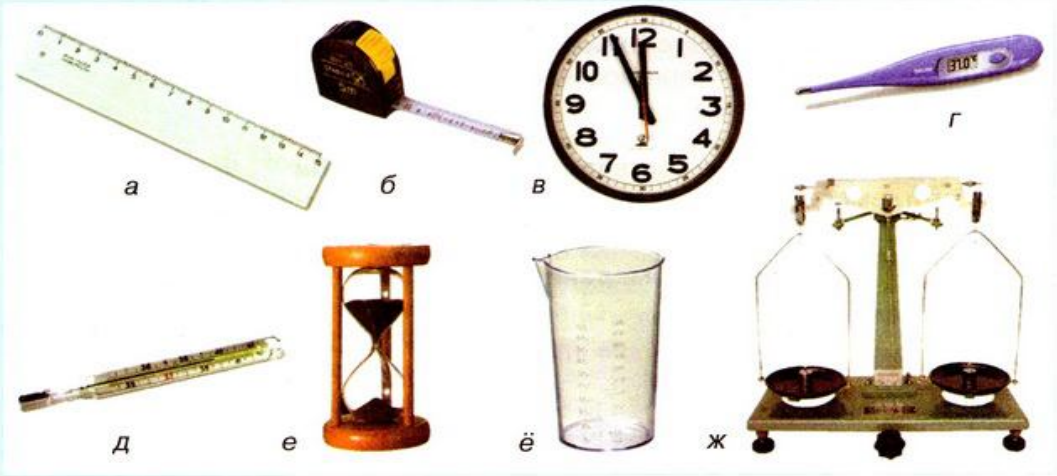


Рис. 3. *Измерительные приборы: а — линейка; б — рулетка; в — настенные часы; термометры для измерения температуры тела человека: г — электронный, д — ртутный; е — песочные часы; ё — мерный стакан; ж — весы*

Для точного определения размеров тела или расстояния между телами используют разнообразные линейки, метры, рулетки. Линейкой можно измерять тела небольших размеров либо небольшие расстояния между ними, а рулеткой удобно измерять расстояние в несколько метров. Для измерения важно знать цену деления прибора. **Цена деления** — это значение *наименьшего деления шкалы.* Цена деления линеек, которыми вы пользуетесь, — 1 мм.

Температуру измеряют с помощью термометров. Кроме шкалы, термометр имеет запаянную стеклянную трубку, частично наполненную подкрашенной жидкостью (уличный термометр) или ртутью (термометр для измерения температуры тела человека).

Чем выше температура воздуха, тем выше поднимается жидкость в трубке уличного термометра. Обратите внимание, что уличный термометр имеет две одинаковые шкалы, которые отходят вверх и вниз. Это позволяет измерять температуру и в холод (отметка ниже нуля), и в тёплое время года (отметка выше нуля). Рассмотрите шкалу уличного термометра на рис. 4. Какая температура на ней зафиксирована?

Рис. 4. *Уличный термометр*

Увеличительные приборы. Изучать отдалённые тела природы, *а также небольшого размера* можно с помощью увеличительных приборов (рис. 5). Лупы и микроскопы *увеличивают изображение* тел небольшого размера. Тела, находящиеся на больших расстояниях от человека, рассматривают в бинокль и подзорную трубу. Изображение небесных тел увеличивают телескопы.

Рис. 5. *Увеличительные приборы: а — лупа; б — микроскоп; в — бинокль; г — телескоп*

а

б

Рис. 6. *Лаборатории: а — физическая; б — химическая*

Лабораторное оборудование. Значительное количество естественнонаучных исследований проводится в специально оборудованных помещениях — лабораториях (рис. 6). Они оснащены необходимым для проведения экспериментов оборудованием. Среди разнообразных приборов немало таких, которые используются в школьных кабинетах физики, химии и биологии.

Ознакомиться с лабораторным оборудованием можно во время экскурсии в школьный кабинет химии. Рассмотрите рис. 7. На нём изображено лабораторное оборудование для проведения химических исследований.

Лабораторный штатив предназначен для крепления пробирок, фарфоровых чашек, в которых нагревают вещества. На весах взвешивают вещества для проведения химических опытов. Колбы разной ёмкости наполняют жидкостями. В фарфоровой ступке пестиком измельчают вещества. Пробирки используют для исследований взаимодействия веществ. С помощью лабораторного оборудования можно собирать приборы простой конструкции и проводить опыты.

В познании природы человеку помогают измерительные и увеличительные приборы, лабораторное оборудование.

Рис. 7. *Лабораторное оборудование кабинета химии*

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ
Ознакомление с простым оборудованием для природоведческо-научных наблюдений и опытов

Задание 1. Ознакомьтесь с предложенным учителем простым оборудованием для природоведческо-научных наблюдений и опытов: лупой, термометром, линейкой, мерным цилиндром.

Задание 2. Запишите в тетради, с какой целью используют рассмотренное оборудование.

Химический эксперимент

Копилка знаний

В изучении природы человеку помогают не только созданные им измерительные и увеличительные приборы, лабораторное оборудование, но и живая природа.

Ни разу муравьи не ошиблись, какой будет зима. Они заранее углубляют муравейник перед наступлением суровой зимы. И не делают этого, если зима ожидается без сильных морозов.

Вам известно о разрушительной силе землетрясений и штормов. Мыши чувствуют приближение землетрясений за 15 суток, рыбы и змеи — за 10, собаки и куры — за 2–3, а кошки — за несколько часов.

Как животным удаётся узнать о приближении неблагоприятных условий без приборов, остаётся загадкой. Чтобы разгадать её, биологи и физики объединили свои исследования подобных явлений. Учёные уже создали прибор, предупреждающий о приближении шторма.

Почти за сутки медузы ощущают приближение шторма

Проверка знаний

1. Какие приборы используют для измерения длины, расстояния, пройденного пути?
2. Какие увеличительные приборы вы знаете?
3. Какое лабораторное оборудование используют для нагревания веществ, а какое — для их измельчения?

4. Заполните табл. 2 (с. 20) в тетради, используя следующие приборы: *весы, колбу, телескоп, часы, стеклянную палочку, линейку, термометр, мерный стакан, микроскоп.*

Таблица 2

Оборудование	Прибор	Пример использования
Увеличительные приборы		
Измерительные приборы		
Лабораторное оборудование		

5. Выясните, какие измерительные приборы есть у вас дома. Подготовьте сообщение, какие измерения проводят члены вашей семьи с их помощью.

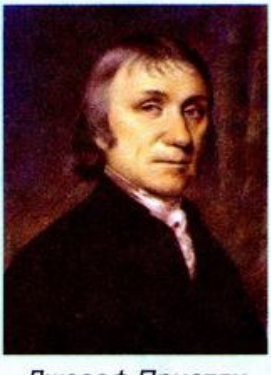
§ 5. Выдающиеся учёные-натуралисты

Изучение параграфа поможет вам:

- называть имена учёных-натуралистов;
- узнать о вкладе учёных-натуралистов в изучение природы.

***Вспомните**, какое значение имеет кислород.*

Кого называют натуралистами. Учёные — это люди, которые целенаправленно изучают явления окружающего мира. Тех, кто исследует явления природы, называют **натуралистами**. В прошлом, изучая преимущественно растения и животных, натуралисты искали ответы на вопросы об их строении, жизнедеятельности, происхождении, разнообразии, взаимодействии между собой.



Джозеф Пристли

Учёные-натуралисты не только наблюдают и описывают природу, но также проводят эксперименты. Один из таких экспериментов провёл в XVIII в. английский натуралист ***Джозеф Пристли***. В результате этого эксперимента было установлено, что растения выделяют кислород — «газ жизни».

Исследованиям натуралистов способствовали географические путешествия.

Не все взгляды натуралистов остаются до сих пор правильными. Частично они устарели. Но это не преуменьшает вклада учёных-натуралистов прошлого в формирование современных естественных наук. Своими трудами они положили начало целенаправленному исследованию тел живой и неживой природы, что способствовало развитию физики, биологии, химии, географии, астрономии.

Значительное внимание учёные-натуралисты прошлого уделяли исследованию организма человека. Всемирно известный врач ***Парацельс*** (1493—1541 гг.) также был натуралистом. Он отстаивал мысль о том, что живая и неживая природа имеет одинаковый состав. Это позволило ему успешно подбирать вещества для лечения больных. Достижения врача и натуралиста Парацельса открыли широкие горизонты для развития медицины. С тех пор прошло много времени, а учёные продолжают создавать новые лекарства.

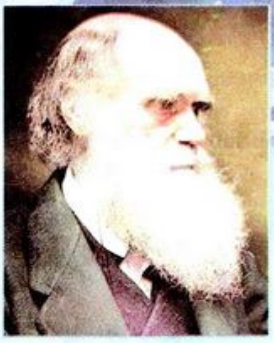
Парацельс

Натуралисты ведут наблюдения за природой, познают её в процессе исследований, описывают увиденное. Благодаря научной деятельности и достижениям учёных-натуралистов сформировались естественные науки — астрономия, биология, физика, география, химия.

М. В. Ломоносов (1711—1765). Известный российский исследователь природы Михаил Васильевич Ломоносов сделал много открытий. В частности, он пришёл к выводу, что на Земле постоянно происходят изменения, и они являются причиной изменчивости растений и животных. Учёный открыл закон сохранения массы веществ. М. Ломоносов некоторое время учился в Украине в Киево-Могилянской академии. Затем вместе с другими лучшими учениками он продолжил обучение за границей.

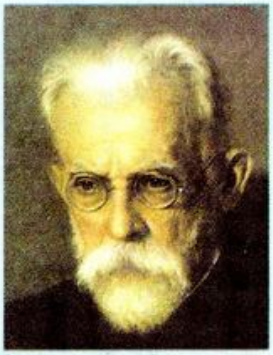
М. В. Ломоносов

Чарльз Дарвин (1809—1882). Английский учёный-натуралист Чарльз Дарвин вошёл в историю



Чарльз Дарвин

естественных наук как исследователь происхождения видов живых организмов на Земле. Исследованиям способствовало пятилетнее кругосветное плавание в 1831—1836 гг. За это время он собрал много ценных для науки материалов (остатки ископаемых животных, многочисленные образцы растений, описание наблюдений за природой в разных уголках Земли). Благодаря собранной учёным коллекции растений и животных стало известно о распространении организмов на нашей планете. Чарльз Дарвин пришёл к выводу, что и вымершие животные, и живущие ныне имеют общее происхождение, но последние существенно изменились. Свои взгляды исследователь изложил в книге «Происхождение видов путём природного отбора». Все экземпляры книги были раскуплены в течение дня, что свидетельствует о выдающихся успехах учёного.



В. И. Вернадский

В. И. Вернадский (1863—1945 гг). Украина гордится своим соотечественником — выдающимся учёным мирового уровня Владимиром Ивановичем Вернадским. Он стал организатором и первым президентом Академии наук Украины, был инициатором создания научно-исследовательских институтов по изучению природы. Исследователь был убеждён в том, что живые организмы играют главную роль в природе, и создал учение о биосфере — особой оболочке Земли, в которой распространена жизнь. Своё учение он изложил в книге «Биосфера» (1926 г.). В. Вернадский был родом из запорожских казаков, искренне желал Украине стать независимой.

Копилка знаний

Земля — единственная из всех известных планет, где существует жизнь. Оболочка, в которой распространена жизнь, называется **биосферой** (рис. 8). Она охватывает часть атмосферы (до высоты 20 км от поверхности Земли), часть литосферы — твёрдой оболочки (глубиной 5 км) и всю гидросферу — водную оболочку Земли.

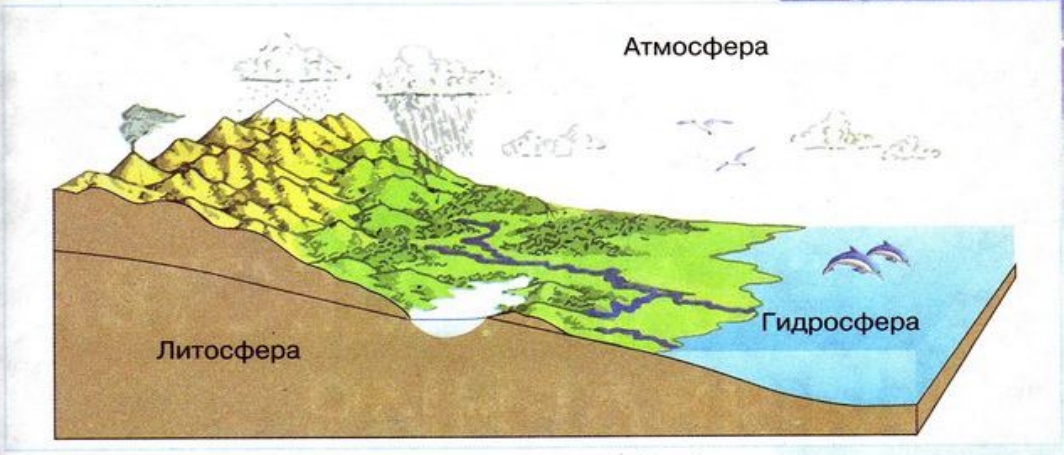
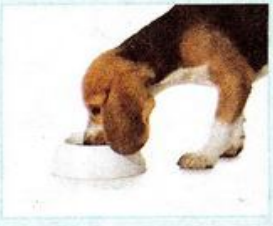


Рис. 8. *Составляющие биосферы*

Станьте исследователями природы

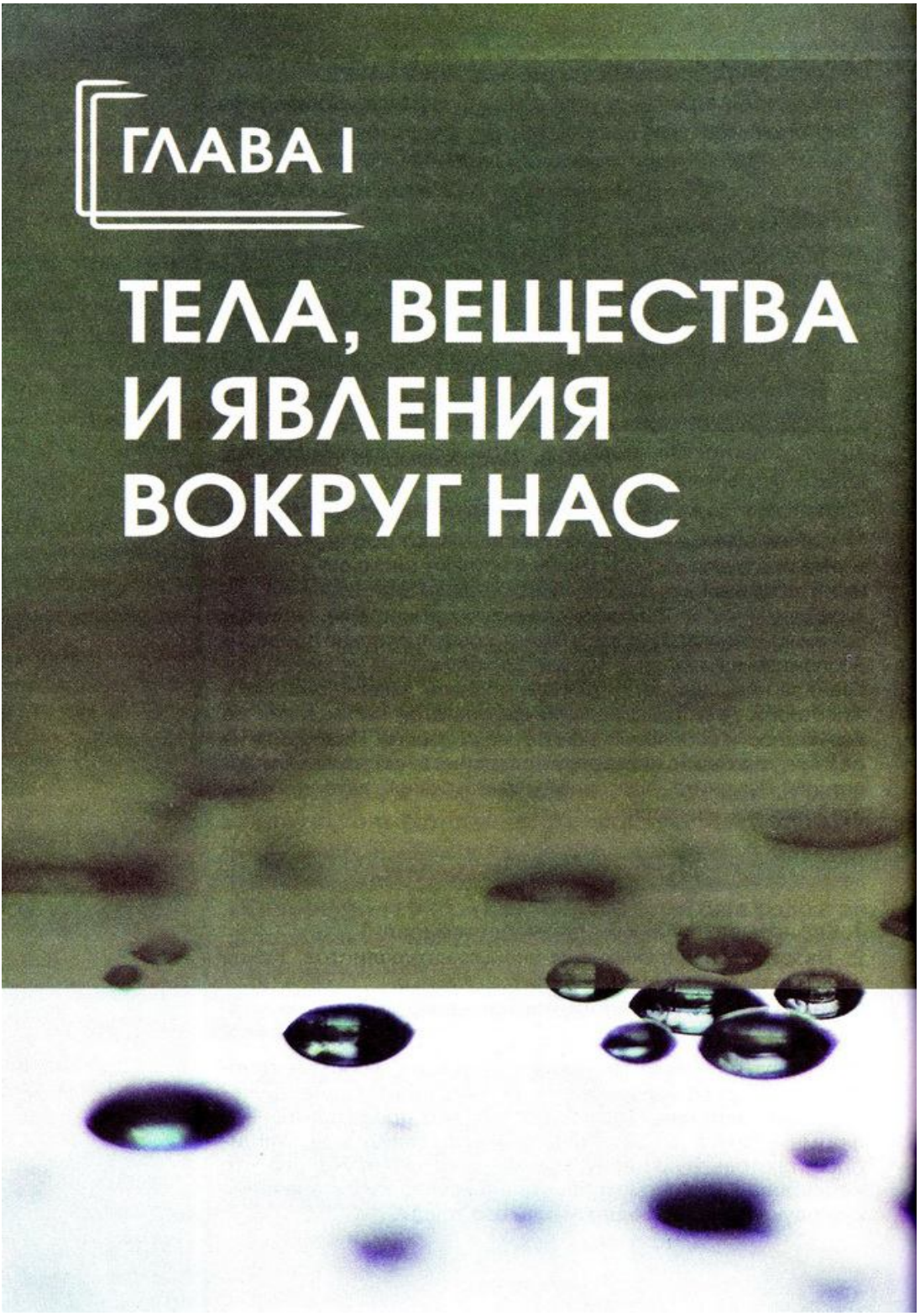
Сейчас юными натуралистами называют школьников, которые под руководством учителя изучают растения и животных в школьных уголках живой природы, на станциях юных натуралистов и т. д. Вы также можете приобщиться к работе в одном из кружков. При этом можно самостоятельно провести несложное наблюдение (продолжительностью не менее месяца) за поведением, питанием, образом жизни домашнего животного. Для фиксирования результатов наблюдения по возможности используйте фотографирование. Подберите из разных источников интересные сведения о наблюдаемом животном. Выясните, персонажем каких сказок, легенд, песен это животное является.



Проверка знаний

1. Как называют учёных, изучающих природу?
2. Назовите известных вам учёных-натуралистов. Какие научные открытия они сделали?
3. Какие методы исследования применяют учёные-натуралисты?

Используя разные источники информации, в составе группы подготовьте мини-проект на тему «Выдающиеся учёные-натуралисты». Подумайте, как его представить — в форме устного сообщения, плаката, слайд-шоу. Мини-проект готовьте по плану: краткая биография учёного, что исследовал, какие методы использовал, какое значение для науки и жизни людей имели его труды.



ГЛАВА I

ТЕЛА, ВЕЩЕСТВА И ЯВЛЕНИЯ ВОКРУГ НАС

§ 6. Характеристики тел

Изучение параграфа поможет вам:

- характеризовать тела;
- сравнивать тела по признакам;
- пользоваться приборами для измерения массы и размеров тел.

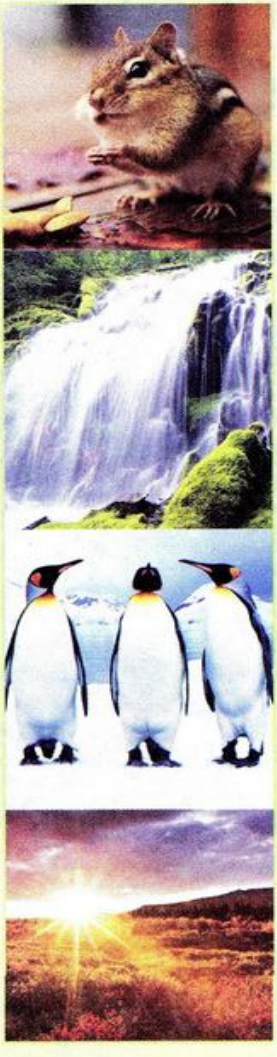


Рис. 9. *Живая и неживая природа*

Природные и рукотворные тела. Вы уже знаете, что различают природу живую и неживую. Используя рис. 9, назовите тела живой и неживой природы.

Кроме природных тел, существуют также **рукотворные** тела, созданные человеком. Например, днём комнату освещает природное тело Солнце, а вечером мы пользуемся рукотворными телами — настольной лампой либо люстрой. Моря и реки — природные тела, а бассейн и пруд — рукотворные. Они отличаются по **форме, размерам, массе, объёму**.

Характеристики тел. Указанные характеристики дают возможность различать тела. Согласитесь, сложно перепутать школьный учебник и куриное яйцо, поскольку они имеют разную форму. Учебник — тело правильной **формы**. Можно измерить его длину, ширину и высоту. Измерить размеры куриного яйца невозможно, поскольку это тело неправильной формы.

Описывая горы, мы говорим, что эти тела неживой природы имеют крупные **размеры**, чего не скажешь о колоске пшеницы.

Нет необходимости взвешивать арбуз и вишню, чтобы безошибочно определить, что арбуз гораздо тяжелее. **Масса** — это ещё одна характеристика тел.

Охарактеризовать тела можно и по **объёму**. Ведро имеет значительно больший объём, чем чашка. Объём тела прямоугольной формы определяют, умножив значение его длины, ширины и высоты. Чтобы измерить объём тела неправильной формы, надо погрузить его в воду. Объём тела равен объёму вытесненной телом воды.

Характеристики тел — это признаки, по которым они различаются. К характеристикам тел относятся *форма, размеры, масса, объём*. Линейные размеры, массу и объём тел измеряют с помощью приборов.

Характеризуя тела, обращают внимание на их **агрегатное состояние**. Различают *твёрдое тело, жидкость, газ*. Копейка — это твёрдое тело, роса — жидкое, а воздух — газообразное. Тела природы преимущественно твёрдые.

Форма тел воспринимается визуально, то есть посредством зрения. Используя рис. 10, попытайтесь сравнить тела по форме и размерам.

Вода в твёрдом, жидком и газообразном состояниях

Описание тела по плану. Используя характеристики, тела можно описывать по плану: 1) форма; 2) размеры; 3) масса; 4) объём. Опишем по этому плану морковь, предварительно измерив её длину (12 см) и массу (100 г). Чтобы определить объём, необходимо погрузить морковь в мерный цилиндр с водой (рис. 11, с. 28). Предварительно запомним показатели объёма воды на шкале цилиндра до погруже-

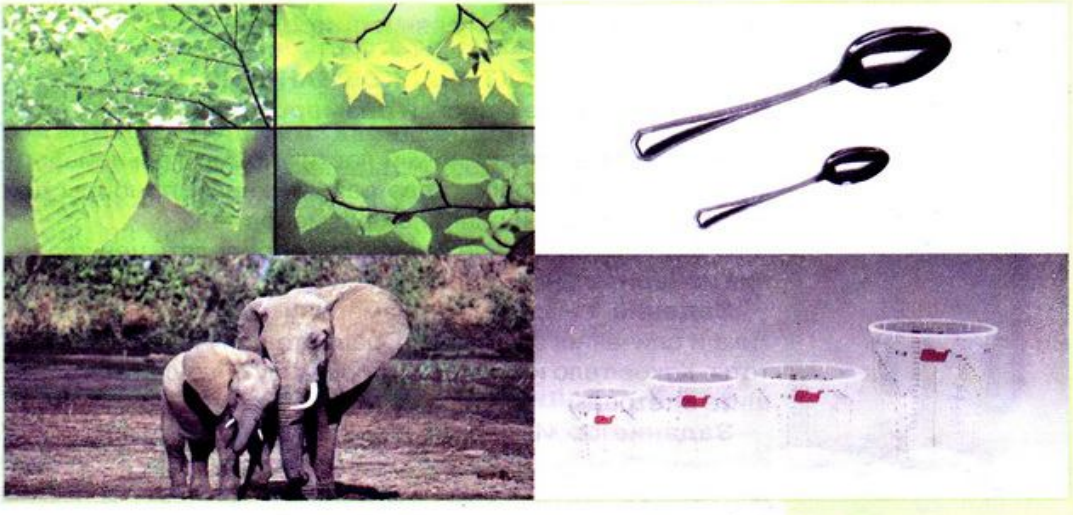


Рис. 10. *Тела разных размеров и форм*

Рис. 11. *Измерение размера, массы и объёма тела неправильной формы*

ния моркови, а затем — после погружения. Разница объёмов и будет объёмом моркови. В указанном примере она составляет приблизительно 30 мл.

Данные измерения дают возможность охарактеризовать морковь следующим образом: тело неправильной формы длиной 12 см, массой 100 г и объёмом 30 мл.

По этим же признакам вы можете самостоятельно сравнивать разные природные и рукотворные тела.

С помощью размеров, массы, формы и объёма тел можно не только описать тело, но и сравнить его с другими.

Станьте исследователями природы

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ
Измерение массы и размеров разных тел

Вам понадобятся: новый ластик прямоугольной формы, спичечный коробок, две разные книги, приборы для измерения массы и линейных размеров тел.

В ходе измерения не забывайте определять цену деления измерительного прибора!

Задание 1. Проведите измерение массы тела — ластика и спичечного коробка. Сравните полученные результаты. Какое тело имеет бóльшую массу? Результаты запишите в тетрадь.

Задание 2. Измерьте линейные размеры ластика и спичечного коробка. Самостоятельно выберите прибор для измерения. Какое из исследуемых тел имеет бóльшую длину, а какое — бóльшую ширину? Результаты запишите.

Проверка знаний

1. Чем природные тела отличаются от рукотворных? Приведите примеры природных и рукотворных тел.
2. Какие характеристики тела вам известны?
3. Какими приборами и инструментами можно измерить линейные размеры и массу тела?

4. Сравните по размерам: а) тетрадь и дверь классной комнаты; б) чайную и столовую ложки.
5. Исключите «лишнее» слово в цепочке: а) самолёт, орёл, пчела; б) экран телевизора, учебник, мяч. Объясните свой выбор.

6. Подумайте, о каких характеристиках тел говорится в пословицах:

Воробей мал, а сердечко имеет.
Ложкой моря не вычерпать.

§ 7. Вещества. Физические свойства веществ

Изучение параграфа поможет вам:

- называть физические свойства газов, жидкостей и твёрдых тел;
- сравнивать вещества по их физическим свойствам.

В предыдущем параграфе вы ознакомились с общими характеристиками тел — это форма, размеры, масса, объём, агрегатное состояние. А задумывались ли вы, из чего состоят тела? Столетиями человек искал ответ на этот вопрос.

Вещества. Известно, что тела состоят из **веществ**.

На рис. 12 изображены серебряная, пластмассовая и железная ложки. Они имеют приблизительно одинаковые форму и размеры, в каждую можно набрать почти одинаковый объём воды. Но

Рис. 12. *Серебряная, пластмассовая и железная ложки*

Рис. 13. *Полиэтиленовые предметы (пакет, крышки, труба, ёмкость для жидкости)*

Назовите *несколько веществ, без которых человек не может обойтись.*

Назовите *несколько тел, изготовленных из одного вещества.*

серебряную ложку изготовили из серебра, пластмассовую — из полипропилена, железную — из железа.

Серебро, полипропилен, железо — примеры веществ. Дома и в школе вы постоянно имеете дело с веществами. Жизнь каждого человека невозможно представить без таких веществ, как вода, кислород, сахар, поваренная соль.

Рассмотрите рис. 13. Обратите внимание: тела имеют разную форму, размеры и объём, но все они изготовлены из одного вещества — полиэтилена.

Свойства веществ. Каждое вещество обладает определёнными **свойствами**.

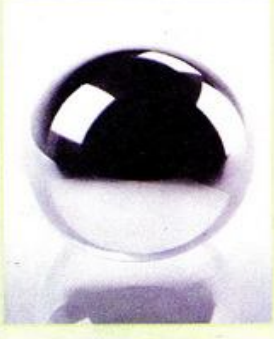
Свойства веществ — это признаки, по которым различают вещества либо устанавливают между ними сходство.

Различают **физические** и **химические** свойства веществ. К физическим относятся *цвет, блеск, запах, прозрачность* и некоторые другие.

Сахар и соль объединяет то, что оба вещества твёрдые, белого цвета и хорошо растворимы в воде. А различие состоит во *вкусе*. Но помните, что неизвестные вещества ни в коем случае нельзя проверять на вкус!

Блеск также относится к физическим свойствам веществ. Он обусловлен отражением световых лучей от поверхности вещества. Например, серебро блестит, а полиэтилен — нет.

Следующим свойством веществ является *запах*. Духи мы ощущаем даже на расстоянии благодаря наличию в их составе веществ с сильным запахом. А вот вода — без запаха и вкуса.



Металлический шарик

Сквозь слой воды в аквариуме легко рассмотреть камешки, растения, рыбок. Это потому, что вода прозрачная. Через алюминий, даже тончайшую его плёнку, ничего не увидишь, поскольку он не прозрачен. Например, через алюминиевую обёртку шоколадная плитка не видна. *Прозрачность* — одно из свойств веществ и тел.

Прозрачность — одно из свойств воды

Цвет, блеск, запах, прозрачность — **физические свойства веществ**.

В природе вещества существуют в трёх состояниях: твёрдом, жидком, газообразном. То есть различают *твёрдое, жидкое, газообразное агрегатные состояния веществ*. В частности, вещество воду вы видели во всех трёх состояниях. И знаете, что её агрегатное состояние зависит от температуры. При комнатной температуре у известного вам вещества алюминия твёрдое агрегатное состояние, у воды — жидкое, а у кислорода — газообразное.

Вспомните *опыты с превращением воды в пар и лёд.*

Различия между агрегатными состояниями веществ. В газообразном состоянии вещество не сохраняет ни формы, ни объёма. Поэтому оно заполняет весь доступный ему объём. В жидком состоянии вещество сохраняет объём, но легко изменяет форму. Например, налитые в мерный стакан 100 мл воды приобретут форму той части стакана, в которой находится вода (рис. 14, *а*). Если стакан наклонить, объём воды не станет ни больше, ни меньше. Но вода легко изменит форму (рис. 14, *б*). Это означает, что жидкость может свободно перетекать из одной посудины в другую или разливаться. Такое свойство жидких веществ называют **текучестью**.

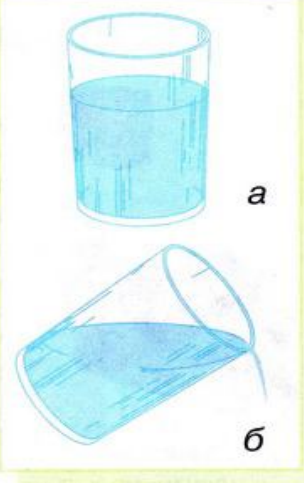


Рис. 14. *Текучесть — свойство жидкости*

Больше всего веществ находится в твёрдом агрегатном состоянии, поэтому тела, изготовленные из них, — твёрдые (рис. 15, с. 32).

Их форму можно изменить, но для этого необходимо приложить силу. Например, согнуть алюминиевый провод вам по силам. Форма, которую ему придали, сохранится.

Рис. 15. *Твёрдые тела сохраняют форму*

Твёрдые вещества имеют форму и объём и изменяют их при внешнем воздействии. Жидкости сохраняют объём, но легко изменяют форму. Газообразные вещества не сохраняют ни объёма, ни формы.

А можно ли перевести вещество из одного агрегатного состояния в другое? При разных условиях для большинства веществ можно достичь каждого из трёх агрегатных состояний, но для этого надо изменить обычные для вещества условия, например нагреть или охладить до определённой температуры.

Копилка знаний

Продолжим ознакомление с физическими свойствами веществ. **Электропроводность** — это способность веществ проводить электрический ток. Оказывается, что одни вещества проводят электрический ток (железо, алюминий, медь, серебро), а другие, например те, из которых изготовлены резиновые перчатки, стеклянная и фарфоровая посуда, — не проводят. Поэтому для линий электропередач подходят алюминиевые провода, а не резиновые трубки. А чтобы защитить себя от поражения электрическим током, электрики работают в резиновых перчатках.

Медные и алюминиевые провода

Теплопроводность — это способность веществ передавать тепло в окружающее пространство. Зимой от деревянной ручки мы не ощущаем такого холода, как от металлической. Объясняется это тем, что древесина имеет низкую теплопроводность, а металл — высокую.

Станьте исследователями природы

В разной теплопроводности разных веществ вы можете убедиться на простом опыте. Осторожно налейте горячей воды поровну в два одинаковых стакана. Одновременно в них поместите по чайной ложке приблизительно одинаковых размеров, но в один — металлическую, а в другой — пластмассовую. Держите ложки за их верхнюю часть левой и правой руками. Какая рука быстрее почувствует тепло ложки? Как вы полагаете, от чего это зависит?

Проверка знаний

1. В каком агрегатном состоянии может находиться вещество? Приведите примеры.
2. Назовите известные вам свойства газов, жидкостей, твёрдых тел.
3. Почему сквозь оконное стекло улицу видно, а через деревянные двери — нет?
4. Какие физические свойства поваренной соли вам известны?

5. Заполните табл. 3 в тетради, подбирая к каждому веществу его свойство.

Таблица 3

Вещество	Свойство			
	Цвет	Прозрачность	Блеск	Запах
Кислород				
Вода				
Алюминий				

6. Школьник провёл эксперимент — несильно надул воздушный шарик. После того, как воздух заполнил резиновый шарик, надёжно перевязал его ниткой. Умеренно сжал шарик руками.
Изменил шарик форму или нет? Почему? Увеличился или уменьшился объём шарика при этом?

Спрогнозируйте, изменится ли форма и объём шарика после того, как школьник отпустил руки. Сохранил шарик приобретённые форму и объём или вернулся к исходным? Свои предположения и доказательства вы можете проверить на опыте.

§ 8. Молекулы. Движение молекул

Изучение параграфа поможет вам:

- объяснять, что такое молекулы;
- выяснить причины различий между агрегатными состояниями вещества;
- приводить примеры диффузии и объяснять её причины.

Вспомните *известные вам доказательства существования молекул.*

Две ступени к познанию природы — ознакомление с характеристиками физических тел и физическими свойствами веществ — вами успешно пройдены. Продолжайте узнавать, *из чего* состоят вещества.

Молекулы. Известное вам тело сахар-рафинад состоит из вещества сахарозы. Рафинад можно измельчить до состояния сахарной пудры, но она, как и сахар-рафинад, будет иметь белый цвет и сладкий вкус, *хорошо растворяться в воде. Как и сахар-рафинад*, сахарная пудра образована из сахарозы.

А что изменится, если сахар-рафинад растворить в воде? На первый взгляд, он исчезает. Попробовав полученный раствор, вы ощутите сладкий вкус сахарозы. Следовательно, сахароза никуда не исчезла. Просто при растворении удалось измельчить сахарозу на невидимые частицы, сохраняющие её свойства, в частности сладкий вкус. Учёные назвали эти невидимые из-за очень малых размеров частицы вещества молекулами.

Молекула — это наименьшая частица вещества, определяющая его свойства.

Представить размеры молекулы вам поможет следующее сравнение: молекула во столько раз меньше, чем яблоко, во сколько наша планета Земля больше яблока.

Многие вещества состоят из молекул. Это известные вам вещества — вода, кислород, растительное масло, лимонная кислота, углекислый газ и др.

Молекулы одного вещества одинаковы по размеру, составу и свойствам. Как бы близко молекулы не размещались, между ними всегда остаются промежутки.

Причины различия между агрегатными состояниями вещества. Молекулы находятся в непрерывном движении, взаимодействуют между собой, притягиваются и отталкиваются одна от другой. В твёрдых веществах движение молекул незначительное. Это объясняется очень малыми расстояниями между молекулами и сильным их притяжением друг к другу (рис. 16, *а*).

В жидких веществах расстояние между молекулами в десятки раз больше, чем в твёрдых веществах, а притяжение меньше (рис. 16, *б*). Это позволяет молекулам свободно перемещаться относительно друг друга. Такие вещества легко перелить из одной посудины в другую.

В газообразных веществах молекулы располагаются на расстояниях в тысячи раз больше, чем в жидкостях (рис. 16, *в*). На таких расстояниях притяжение очень слабое. Поэтому ничто не мешает молекулам быстро двигаться, они легко перемещаются на значительные расстояния.

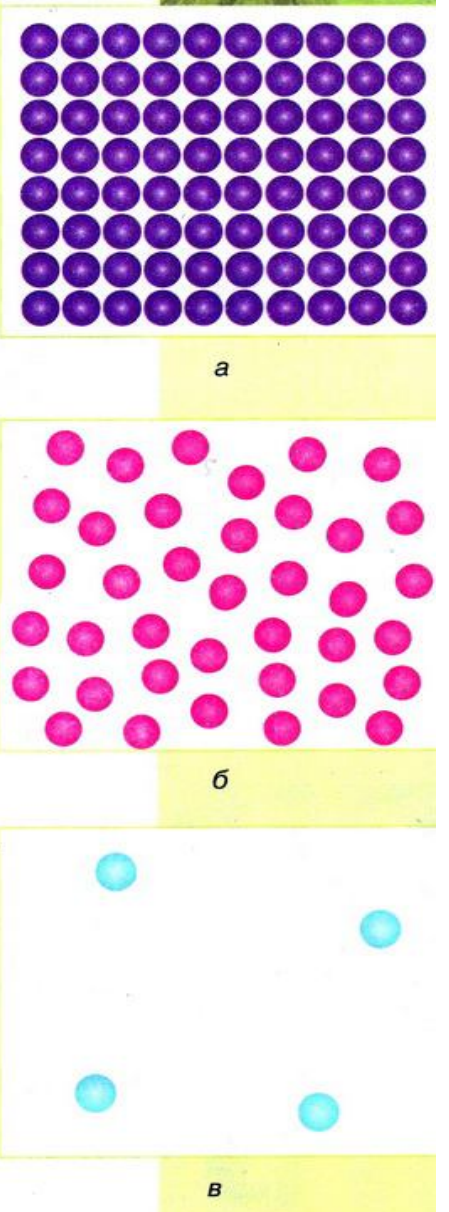


Рис. 16. *Расстояния между молекулами: а — в твёрдых; б — в жидких; в — в газообразных веществах*

Диффузия. То, что молекулы реально существуют и перемещаются, подтверждает явление диффузии.

Диффузия — взаимное распространение частиц одного вещества между частичками другого.

Рис. 17.
Диффузия молекул иода в бесцветной прозрачной воде

Проведём опыт (рис. 17). Наполним химический стакан наполовину водой и добавим одну-две капли иодной настойки. (Иодную настойку, имеющую коричневый цвет, готовят из твёрдого вещества — иода, воды, спирта и используют для дезинфекции ран.) В ходе наблюдения обнаружим, что постепенно вода приобретает коричневую окраску, хотя стакан стоит неподвижно и его содержимое не перемешивали. Почему же жидкость в стакане окрашивается? Объясняется это движением молекул иода между молекулами воды.

Явление диффузии доказывает, что молекулы движутся. Ещё быстрее диффузия протекает в газах. Стоит распылить освежитель воздуха в одном конце комнаты, как запах распространяется по всему помещению. Медленнее всего диффузия происходит между твёрдыми веществами.

На диффузию влияет также температура. Чем выше температура, тем активнее происходит диффузия.

Копилка знаний

Одним из методов изучения природы является **моделирование**. Он заключается в создании моделей и проведении с ними эксперимента.

Модель — рукотворное тело, созданное для исследования свойств некоторого тела или явления. Так, глобус — модель нашей планеты. Часто моделями являются уменьшенные копии разных физических тел живой и неживой природы. К моделям относятся игрушечные машинка и самолёт, ракета и кукла.

Необходимость в моделировании также обусловлена тем, что многие тела и явления непосредственно наблюдать невозможно. Тогда их заменяют моделями.

Станьте исследователями природы

Наблюдать диффузию веществ, которые не различаются по цвету, невозможно. Но её можно смоделировать.

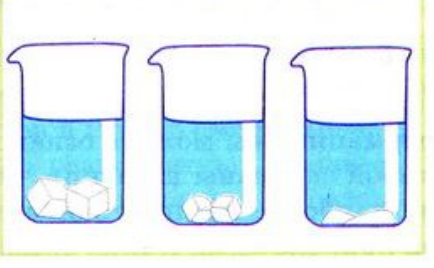
Возьмите полстакана фасоли белого цвета и полстакана сахара-песка. Фасолины и крупинки сахара условно принимаем за молекулы двух разных веществ. Сахар всыпьте в стакан с фасолью и перемешайте. Хотя мы взяли по полстакана фасоли и сахара, их смесь не будет занимать стакан полностью. Ведь сахар-песок заполнит промежутки между фасолинами. Теперь его крупинки имеются по всему объёму стакана с фасолью. Подобно этому в процессе диффузии частицы одного вещества заполняют промежутки между частицами другого вещества.

Проверка знаний

1. Как называются наименьшие частицы вещества, сохраняющие его химические свойства?
2. Приведите примеры веществ, состоящих из молекул.
3. Чем объясняется разное агрегатное состояние веществ?
4. Какое явление называют диффузией? Приведите примеры.

5. Проведите наблюдение за смешиванием чая и молока. Опишите происходящее явление.

6. На рисунке — три химических стакана. В них положили по 2 кусочка сахара-рафинада и налили одинаковые объёмы воды, но разной температуры.
В каком стакане температура будет наиболее высокая, а в каком — самая низкая? Объясните, что из изображённого на рисунке помогло вам найти ответ.



§ 9. Атомы. Химические элементы

Изучение параграфа поможет вам:

- различать понятия молекула и атом;
- обогатить свою естественнонаучную лексику понятием о химическом элементе;
- называть химические элементы, наиболее распространённые в природе.

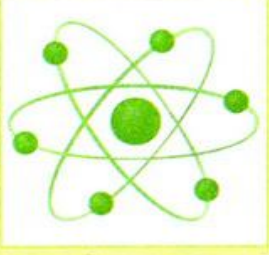
Вспомните *названия нескольких химических элементов.*

Несмотря на малые размеры, молекулы состоят из ещё меньших частиц — атомов.

Атом водорода

Атомы. Предположение о наличии атомов высказывали древние мыслители более 2000 лет тому назад. Но лишь в XVIII в. учёные доказали их существование. Сейчас известно 118 видов атомов. Атомы одного вида имеют одинаковое строение независимо от состава исходного вещества. Есть виды атомов, которые находятся в составе миллионов веществ!

Атомы — частицы, из которых состоят молекулы.



Атом углерода

Химические элементы. У каждого вида атомов свои, присущие лишь ему строение и свойства. Поэтому атомы одного вида называют химическим элементом. Сколько известно видов атомов, столько же и химических элементов. Все, имеющиеся в природе, уже открыты. Но учёные с помощью самого современного лабораторного оборудования продолжают открывать новые виды атомов, которых в природе не существует.

После открытия химических элементов возникла необходимость в их обозначении. Сейчас каждый элемент имеет название и обозначение.

Химический символ — это обозначение в записи химического элемента.

С этой информацией вы можете ознакомиться в табл. 4, в которой записаны названия, символы и произношение наиболее распространённых в живой и неживой природе химических элементов.

Таблица 4

Примеры химических элементов

Химический символ	Произношение химического символа	Название химического элемента
Al	[алюминий]	алюминий
H	[аш]	водород
C	[цэ]	углерод
N	[эн]	азот
O	[о]	кислород
Si	[силиций]	кремний
Fe	[феррум]	железо

Сейчас вам не обязательно запоминать указанные в таблице химические элементы и их символы. Достаточно приводить примеры нескольких из них, а таблицей пользоваться как справочной.

Атомы — строительный материал молекул. Атомы одного вида могут соединятся между собой либо с другими атомами и образовывать молекулы.

Одни и те же атомы в разном сочетании образуют молекулы разных веществ. Среди природных веществ больше всего молекул, содержащих атомы углерода и водорода. Достаточно распространёнными химическими элементами в живой природе являются также кислород и азот. Неживая природа содержит больше всего атомов кислорода, кремния, алюминия и железа.

Атомы невозможно увидеть даже под микроскопом. Образование молекул из атомов можно смоделировать с помощью разноцветных шариков. На рис. 18 смоделировано образование молекул кислорода, воды, мета-

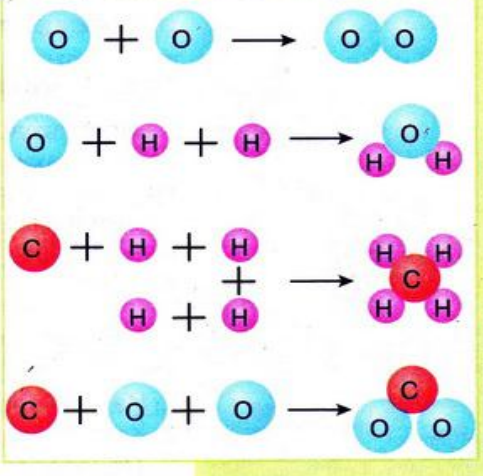


Рис. 18. *Моделирование молекул*

на (основного вещества природного газа) и углекислого газа. Мы видим, что молекула кислорода образуется из двух атомов кислорода. Молекула воды содержит два атома водорода и один атом кислорода. У молекулы метана — один атом углерода и четыре атома водорода. В состав молекулы углекислого газа входят один атом углерода и два атома кислорода.

Учёные всего мира понимают друг друга, договорившись, как будут обозначать в записи состав веществ. Смоделированные на рис. 18 молекулы веществ записывают и читают следующим образом: кислород — O_2 [о-два], вода — H_2O [аш-два-о], метан — CH_4 [цэ-аш-четыре], углекислый газ — CO_2 [цэ-о-два]. В этих записях цифры после символа химического элемента показывают, сколько его атомов входит в состав молекулы.

Копилка знаний

Наименьшими частицами некоторых веществ являются атомы, а не молекулы. Например, графит, из которого изготавливают стержни простых карандашей, состоит из атомов углерода.

Существуют вещества, в составе которых нет ни атомов, ни молекул. Об их составе вы узнаете на уроках химии. Сейчас ограничимся примером только одного из таких веществ — поваренной соли. Наименьшие частицы этого вещества — ионы.

Станьте исследователями природы

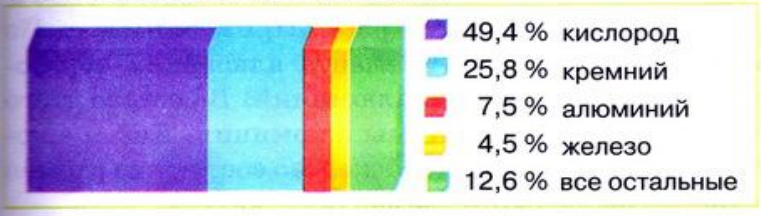
Используя справочные издания и Интернет, узнайте, из атомов каких химических элементов образована молекула уксусной кислоты и сколько атомов каждого элемента имеется в молекуле. Подберите ещё два вещества, молекулы которых состоят из таких же атомов, но с разным их количеством.

Проверка знаний

1. Из чего состоят молекулы?
2. Как называют атомы одного вида?
3. Приведите примеры названий и символов химических элементов.

4. Названиями каких веществ вы пополнили свой словарный запас?

5. На рисунке показано распространение химических элементов в природе по массе. Выясните, какой элемент наиболее распространён в природе. Запишите названия и символы химических элементов, расположив в порядке уменьшения их распространения.



6. Обсудите в группах, почему из сравнительно небольшого количества видов атомов образовались и существуют более 10 миллионов веществ.

§ 10. Разнообразие веществ

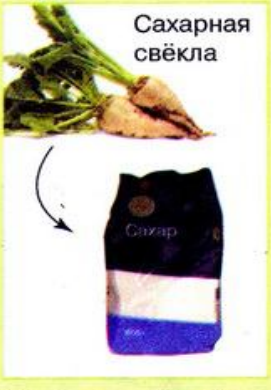
Изучение параграфа поможет вам:

- понять причины разнообразия веществ;
- объяснять, чем сложные вещества отличаются от простых;
- приводить примеры неорганических и органических веществ.

Вспомните *известные вам примеры неорганических и органических веществ.*

Причины большого разнообразия веществ. Благодаря наличию более 100 видов атомов и их способности соединяться между собой в различном количестве и последовательности образовались миллионы веществ. Среди них имеются вещества природного происхождения. Это вода, кислород, растительное масло, крахмал, сахароза и многие другие.

Благодаря достижениям химии стало возможно создание новых веществ с заранее определёнными свойствами. Такие вещества вам также известны. Это полиэтилен, большинство лекарств, искусственный каучук — основное вещество в составе резины, из которой изготавливают, например, велосипедные и автомобильные шины. Поскольку веществ очень



Из сахарной свёклы добывают сахарозу (сахар)

много, возникла необходимость каким-то образом разделить их на отдельные группы. Вещества разделяют на две группы — **простые** и **сложные**.

Железо и алюминий — простые вещества

Простые вещества. В образовании некоторых веществ участвуют атомы лишь одного вида, то есть одного химического элемента. Используя справочную табл. 4 (см. с. 39), рассмотрим примеры. Из атомов химического элемента алюминия образовано простое вещество алюминий. В составе этого вещества — только атомы алюминия. Как и алюминий, простое вещество железо состоит из атомов одного химического элемента — железа.

Вещества, образованные атомами только одного химического элемента, называются **простыми**.

К простым веществам относится также кислород. Но от алюминия и железа это простое вещество отличается тем, что атомы кислорода, из которых вещество состоит, соединены по два в одной молекуле. В составе Солнца больше всего водорода — простого вещества, молекулы которого также двухатомные.

В составе простых веществ могут быть либо атомы, либо молекулы, образованные из двух или более атомов одного химического элемента.

Сложные вещества. Простых веществ известно несколько сотен, а сложных — миллионы. Они состоят из атомов разных элементов. Действительно, молекула сложного вещества воды содержит атомы водорода и кислорода, а сложного вещества метана — атомы водорода и углерода. Обратите внимание, что молекулы обоих веществ содержат атомы водорода. В молекуле воды имеется один атом кислорода, а в молекуле метана — один атом углерода.

Вода и глюкоза — сложные вещества

Насколько незначительны различия в составе молекул и насколько значительны — в их свойствах! Метан — легковоспламеняющееся огнеопасное вещество, а вода не горит и используется при тушении пожаров.

Сложными называют вещества, образованные атомами разных химических элементов.

Рассмотрите рис. 19. В каких случаях изображено образование простых веществ, а в каких — сложных?

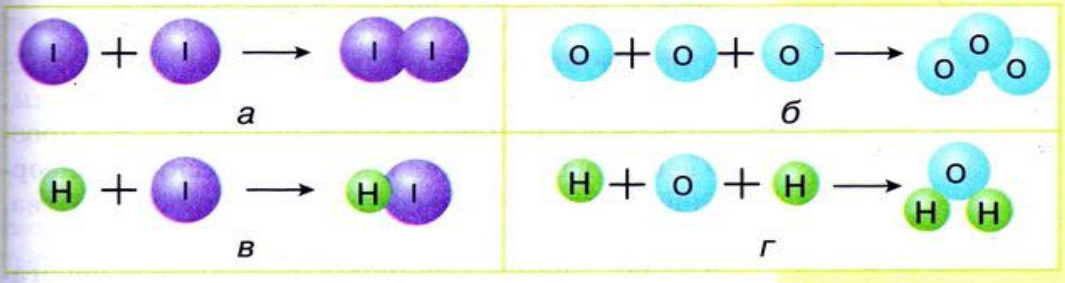


Рис. 19. *Модели образования молекул простых и сложных веществ: а — иод; б — озон; в — иодоводород; г — вода*

Следующим разделением веществ на группы является деление на **органические** и **неорганические** вещества.

Органические вещества. Название этой группы веществ происходит от слова *организм* и касается сложных веществ, впервые полученных из организмов. Сегодня известно более 10 млн органических веществ, однако не все они имеются в живой природе. К органическим веществам, например, относятся белки, жиры, углеводы, на которые богаты продукты питания (рис. 20).

а *б* *в*

Рис. 20. *Продукты питания, богатые органическими веществами: а — белки; б — жиры; в — углеводы*

Многие органические вещества созданы в лабораториях. При этом название «органические вещества» сохранилось и распространяется почти на все сложные вещества, имеющие атомы углерода.

Органические вещества — сложные вещества, молекулы которых содержат атомы углерода.

Неорганические вещества. Остальные сложные вещества, которые не причисляют к органическим, называют неорганическими веществами. Все простые вещества относятся к неорганическим. К неорганическим веществам относятся углекислый газ, питьевая сода и некоторые другие.

В телах неживой природы преобладают неорганические вещества, в телах живой природы большинство веществ — органические. На рис. 21 изображены тела неживой природы и рукотворные тела. Они изготовлены или образованы из неорганических веществ (рис. 21, *а–г*) или из органических веществ (природного происхождения или созданых человеком; рис. 21, *д–ж*).

а *б* *в* *г*

д *е* *ё* *ж*

Рис. 21: *а — гранитный памятник; б — мраморные вазы; в — облака; г — кирпичная кладка; д — пачка масла; е — бутылка подсолнечного масла; ё — автомобильная шина; ж — упаковки таблеток*

Копилка знаний

Одна молекула сахарозы состоит из 12 атомов углерода, 22 атомов водорода, 11 атомов кислорода. Состав её молекулы записывают так: $C_{12}H_{22}O_{11}$. Вы, наверное, во время приготовления сладостей наблюдали пригорание (обугливание) сахарозы. Это происходит потому, что молекулы сахарозы разлагаются на простое вещество углерод (чёрного цвета) и сложное вещество воду.

Будьте защитниками природы

Из органического вещества (полиэтилена) изготовляют разнообразные упаковочные материалы, например, бутылки для газированной воды, пакеты, а также одноразовую посуду. Они прочные, лёгкие, но не разлагаются в природе. Для сохранения окружающей среды в чистоте не разбрасывайте их повсюду. В особенности загрязняет воздух сжигание таких изделий, поскольку в воздухе при горении образуются ядовитые вещества.

Защитите природу от подобного загрязнения — не сжигайте изделия из пластмассы, собирайте их в специально отведённых местах. Своим близким и знакомым посоветуйте использовать биопакеты и биопосуду — они с течением времени разлагаются и не наносят вред природе.

У мусора есть дом

Проверка знаний

1. Какие вещества называют простыми, а какие — сложными? Приведите примеры этих веществ.
2. Чем отличается молекула простого вещества кислорода от молекулы воды?
3. Какие вещества принято называть органическими? Каких веществ — органических или неорганических — в природе больше?

4. Запишите в тетрадь названия тел, изображённых на рис. 21. Назовите известные вам органические и неорганические вещества, входящие в их состав.

§ 11. Чистые вещества и смеси

Изучение параграфа поможет вам:

- различать чистое вещество и смесь, приводить их примеры;
- объяснять, чем чистые вещества отличаются от смесей.

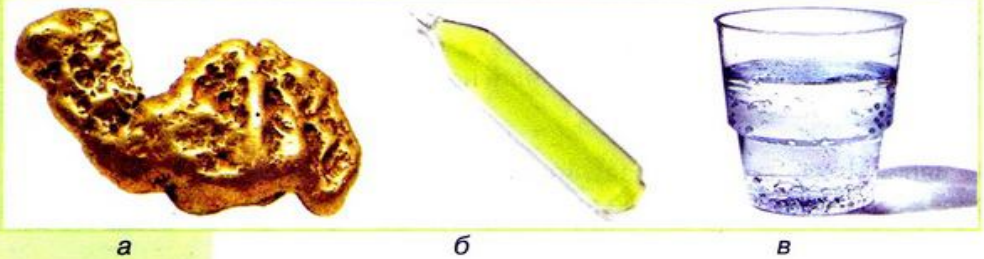
Каждое вещество состоит из определённых частиц. Например, вода состоит из молекул воды, в которой два атома водорода соединены с одним атомом кислорода. Молекулы воды отличаются по составу, форме, размерам, свойствам от молекул других веществ. Если в посудине содержатся только молекулы воды и отсутствуют частицы других веществ, то такая вода является чистым веществом.

Чистые вещества. Чистые вещества характеризуются постоянными физическими свойствами. Например, только чистая вода кипит при температуре 100 °С и замерзает при 0 °С. Если в ней растворить соль, то температура кипения превысит 100 °С, а температура замерзания снизится. Поэтому во время гололедицы тротуары посыпают поваренной солью.

Состав чистого вещества постоянный, независимо от того, как его добывали и где вещество находится в природе.

Чистыми веществами называют вещества, которые состоят из частиц одного вещества и характеризуются постоянными физическими свойствами.

Ознакомьтесь с примерами чистых веществ на рис. 22.



а б в

Рис. 22. *Чистые вещества: а — самородное золото; б — газообразное вещество хлор в запаянной стеклянной ампуле; в — очищенная вода в стакане*

Покупая в магазине соль, сахар, крахмал, мы считаем, что это чистые вещества. Однако и в этих продуктах питания имеются незначительные примеси других веществ. Следовательно, в природе и повседневной жизни вещества в чистом виде практически не встречаются.

Подумайте, *можно ли сладкий чай отнести к чистым веществам.*

Смеси. В природе, технике, быту преобладают **смеси** двух или нескольких веществ. Природными смесями являются воздух, природный газ, нефть, молоко, морская вода, гранит, горные породы, фруктовые соки. По рис. 23 выясните, в каких агрегатных состояниях могут находиться смеси.

К известным вам смесям, которые созданы и используются человеком, относятся: строительные смеси, бензин, краски, стиральные порошки, зубные пасты, кетчупы, майонезы, разнообразные блюда и т. д.

Йогурт — пример смеси, изготовленной человеком

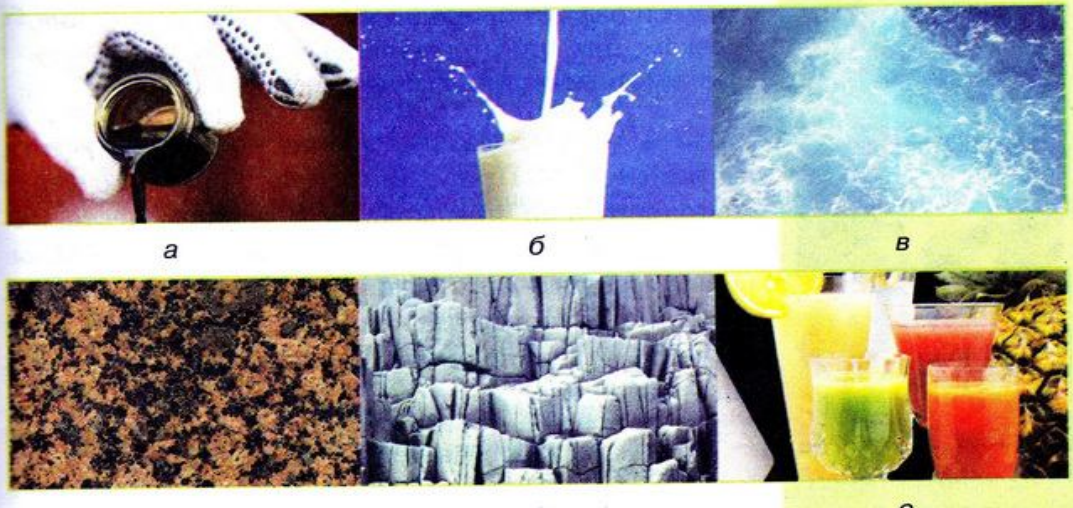


Рис. 23. *Природные смеси: а — нефть; б — молоко; в — морская вода; г — гранит; д — горные породы; е — фруктовые соки*

Смесь — это два и больше веществ, смешанных между собой. Различают твёрдые, жидкие, газообразные смеси.

Рис. 24. *Образование смеси лимонной кислоты и воды*

На рис. 24 показано, как из лимонной кислоты и воды приготовили смесь. Молекулы этих веществ смешаны между собой.

Вы также можете приготовить разные смеси, например чай, мыльный раствор, компот, тесто — смесь из муки, соды и воды.

Отдельные вещества в составе смеси принято называть **компонентами**. Компоненты природной смеси гранита увидеть просто. В другой природной смеси — молоке — компоненты не видны, хотя в её составе много веществ и среди них — вода, жиры, белки. Эти компоненты можно определить с помощью микроскопа. А вот рассмотреть компоненты такой природной смеси, как морская вода, не удаётся даже под микроскопом.

Смеси бывают природные и приготовленные человеком. Для приготовления одной смеси необходимо иметь два или несколько веществ.

Разделение смеси во время изготовления творога

Смесь воды и сахара может долго оставаться без изменений. Природная смесь — молоко через несколько дней пребывания в тёплом месте начинает разделяться на компоненты. В верхнем слое накапливается жир, под ним становятся видимыми сгущение белковых молекул и жидкость. Чтобы получить отдельно сметану, масло и творог, смесь надо разделить.

Разделить смесь — означает отделить каждый её компонент.

Для проведения отдельных опытов необходимы чистые вещества. Поэтому используют разные

способы извлечения из одного вещества частиц другого вещества. О способах разделения смесей вы узнаете в следующем параграфе.

Копилка знаний

Размеры компонентов смеси — это характеристика, согласно которой смеси разделяют на однородные и неоднородные. К однородным относятся смеси, в которых даже в микроскоп не удаётся рассмотреть отдельные компоненты. К неоднородным смесям относят те, компоненты которых можно видеть невооружённым глазом.

В составе смеси компоненты не утрачивают основных свойств. Сахар также имеет сладкий вкус, будучи в смеси с водой. Песок остаётся жёлтым и на берегу реки, и в воде.

Будьте защитниками природы

Для мойки автомобилей используют смесь специальных моющих средств и воды. Бывает, что во время мойки автомобиля в домашних условиях взрослые не следят, куда стекает эта вредная для живой природы смесь. Посоветуйте взрослым мыть автомобиль подальше от деревьев и кустов, а при приготовлении смеси не злоупотреблять моющим средством. Помните, если разбавить смесь водой в два раза, её опасное воздействие можно уменьшить в 6–8 раз.

Проверка знаний

1. Можно ли молоко считать чистым веществом? Почему?
2. Какие компоненты воздуха вам известны?
3. Чем смесь отличается от чистого вещества?

4. Запишите в тетрадь по 2–3 примера известных вам твёрдых, жидких и газообразных смесей.
5. Найдите лишнее слово в цепочке: а) вода — сахароза — компот; б) молоко — газированная вода — кислород. Объясните свой выбор.

6. В малых группах выполните проект «Вещества и смеси, используемые человеком в повседневной жизни». Укажите, какие из них и для чего используете вы и ваша семья. Об одном из веществ либо смеси подготовьте сообщение. Постарайтесь представить результаты выполнения проекта интересно и ярко.

§ 12. Способы разделения смесей

Изучение параграфа поможет вам:

- называть способы разделения смесей;
- разделять смеси фильтрованием.

Смеси можно разделять разными способами, среди которых наиболее распространёнными являются отстаивание, фильтрование, выпаривание.

Отстаивание. Отстаиванием разделяют смеси, компоненты которых легко отделяются, например смесь крахмала и воды (рис. 25, *а*).

Вскоре после приготовления смеси мы видим, что крахмал оседает на дно (рис. 25, *б*), поскольку он нерастворим и тяжелее воды. Слой воды располагается над крахмалом. На рис. 25, *в* показано, как эту смесь разделяют, аккуратно сливая воду.

Однако полного разделения компонентов смеси отстаиванием не произойдёт. Часть воды остаётся с крахмалом либо часть крахмала вместе с водой отделяется от смеси.

Проведём разделение смеси растительного масла и воды (рис. 26). Для разделения используем лабораторное оборудование, которое называется делительная воронка. Как и в первом случае, эти вещества не растворяются друг в друге, но растительное масло легче воды.

Смесь поместим в делительную воронку. Вскоре слой растительного масла расположится сверху над водой. Чётко видна линия раздела двух жидкостей. Поворотом краника открывают в воронке отверстие, через которое в стакан выливается вода. После выливания воды кран закрывают. Через верхнее отверстие воронки растительное масло сливают в отдельную посуду.

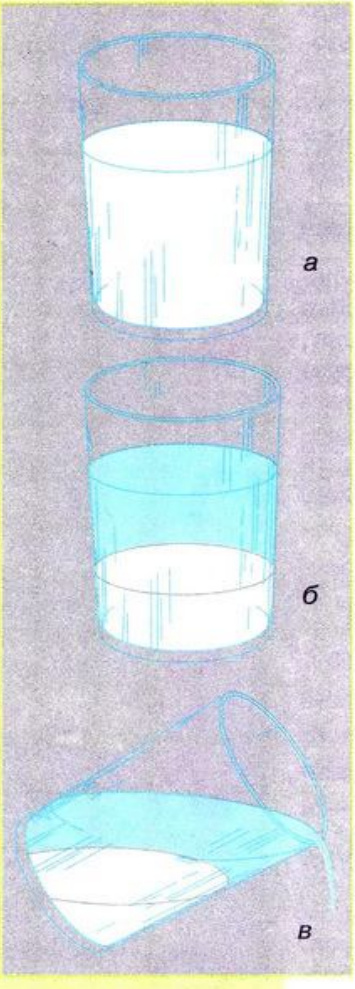


Рис. 25. *Разделение смеси твёрдого вещества и воды отстаиванием*

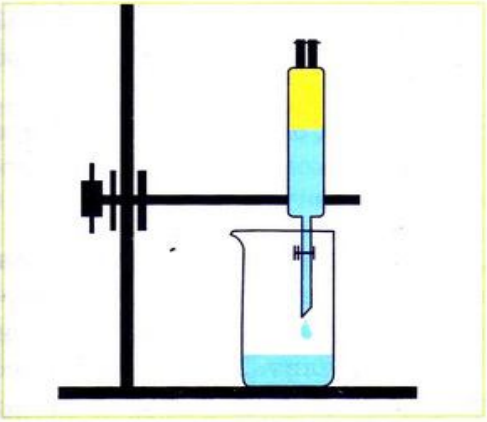


Рис. 26. *Разделение смеси жидкостей отстаиванием*

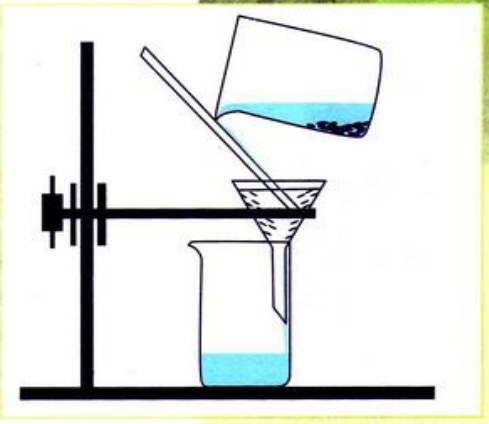


Рис. 27. *Разделение смеси фильтрованием*

Отстаивание — один из способов разделения смесей. Компоненты смеси в результате отстаивания расслаиваются, поэтому их легко разделить.

Фильтрование. Для разделения смеси жидкости и нерастворимого в ней твёрдого вещества лучше использовать способ фильтрования.

Для проведения фильтрования понадобится дополнительное оборудование — обычная воронка, фильтр, стеклянная палочка. **Фильтры** — это неплотные пористые материалы, через которые просачивается жидкость, но не проникают частицы твёрдого компонента смеси. Такими свойствами обладают бумага, ткань, слой песка, вата.

Фильтровальная бумага

Фильтрование — это способ разделения смеси пропусканием её через фильтры, способные задерживать частицы одного из её компонентов.

На рис. 27 показано, как разделить смесь железных опилок и воды фильтрованием. Смесь воды и опилок осторожно по стеклянной палочке, приставленной сбоку воронки, как показано на рисунке, выливают на фильтр. Вода быстро проникает через имеющиеся в фильтре поры и стекает в посудину-приёмник. Видим, как в посудину-приёмник посту-

пает прозрачная чистая вода. Размеры железных опилок больше, чем поры фильтра, поэтому оседают на нём.

Как и в предыдущих двух опытах, смеси удалось разделить, поскольку один компонент смеси не растворялся в другом.

Выделенные из смеси железные опилки

Выпаривание. В природе и быту довольно много смесей, в которых частицы веществ настолько перемешаны и малых размеров, что ни отстаиванием, ни фильтрованием их не разделить. Например, смесь воды и поваренной соли проходит через фильтр полностью, ни один из её компонентов не остаётся на фильтре. Как разделить эту смесь? В данном случае используют другой способ — выпаривание.

Выпаривание — это удаление при нагревании жидкого компонента смеси.

Рис. 28. *Разделение смеси выпариванием*

На рис. 28, *а* показано приготовление смеси поваренной соли и воды, а также её разделение выпариванием.

При выпаривании вода испаряется и превращается в водяной пар (рис. 28, *б*). На дне посудины, в которой проходило выпаривание, остаётся твёрдое вещество — поваренная соль (рис. 28, *в*).

Копилка знаний

Кроме рассмотренных, имеются и другие способы разделения смесей. Например, свойство веществ притягиваться к магниту. Этот способ разделения смесей можно

использовать, если одно из веществ реагирует на действие магнита, а другое — нет.

Намагничивание свойственно железу и отсутствует у серы. Если к смеси этих веществ поднести магнит (это можно сделать через тонкий лист бумаги), то смесь разделится, железные опилки притянутся к магниту, потом его легко можно очистить от них.

Используя большие магниты на заводах по переработке металлов, железный лом отделяют от других компонентов.

Магнит притягивает железные опилки

Проверка знаний

1. Какие вы знаете способы разделения смесей?
2. Какую смесь можно разделить выпариванием:
а) песка и железных опилок, б) воды и питьевой соды?
3. Какую смесь можно разделить отстаиванием:
а) бензина и воды, б) сахара и воды?

4. Разработайте и обсудите в группах план разделения смеси воды, песка и поваренной соли. Подумайте, какое оборудование необходимо для выполнения вашего плана.

Станьте исследователями природы

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ
Разделение смесей фильтрованием

Вам понадобятся: воронка, бумажный фильтр, мерная посуда, химические стаканы, ложечка для твёрдых сыпучих веществ, стеклянная палочка, вода, песок.

На этом занятии вы научитесь: изготовлять и разделять смеси веществ фильтрованием.

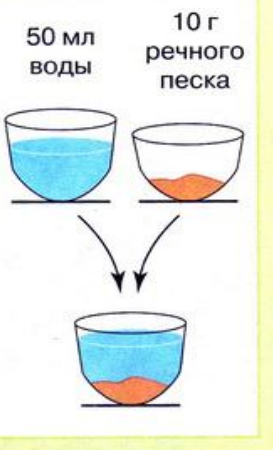
Задание 1. Приготовьте смесь из 50 мл воды и 10 г речного песка.

Задание 2. Соберите прибор, как показано на рис. 27 (см. с. 51), убедитесь, что фильтр не выходит за пределы воронки.

Задание 3. Обеспечьте плотное прилегание фильтра к воронке, для этого слегка смочите края фильтра водой.

Задание 4. Проведите фильтрование смеси так, как описано в параграфе.

Какие свойства компонентов смеси позволили применить фильтрование для их разделения? Можно ли использовать другой способ? Какие практические умения вы приобрели?

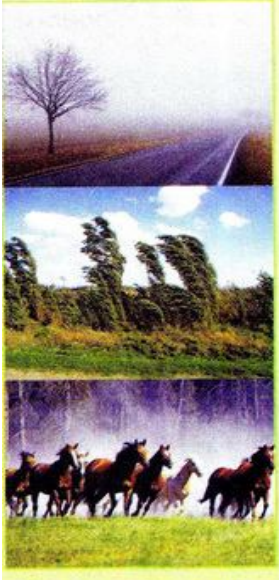


§ 13. Явления природы

Изучение параграфа поможет вам:

- приводить примеры природных явлений (биологических, физических, химических);
- различать физические, химические и биологические явления;
- описывать явления природы по плану.

Вспомните, *что называют природой.*



Явления природы

Как вам известно, **явления** — это изменения, происходящие с телами природы. В природе наблюдаются разнообразные явления. Светит Солнце, образуется туман, дует ветер, бегут лошади, из семени прорастает растение — это лишь некоторые примеры. Повседневная жизнь каждого человека также наполнена явлениями, происходящими при участии рукотворных тел, например, едет автомобиль, нагревается утюг, звучит музыка. Посмотрите вокруг, и вы увидите и сможете привести примеры многих других явлений.

Учёные разделили их на группы. Различают **биологические, физические, химические явления.**

Биологические явления. Все явления, которые происходят с телами живой природы, т.е. организмами, называются биологическими явлениями. К ним относятся прорастание семян, цветение, образование плодов, листопад, зимняя спячка животных, полёт птиц (рис. 29).

а б в

Рис. 29. *Биологические явления: а — прорастание семян, б — полёт птицы; в — листопад*

Физические явления. К признакам физических явлений относятся изменение формы, размеров, места расположения тел и их агрегатного состояния (рис. 30). Когда гончар изготовляет из глины какое-либо изделие, изменяется форма. При добыче каменного угля изменяются размеры кусков горной породы. Во время движения велосипедиста изменяется размещение велосипедиста и велосипеда относительно тел, расположенных вдоль дороги. Таяние снега, испарение и замерзание воды сопровождаются переходом вещества из одного агрегатного состояния в другое. Во время грозы гремит гром и появляется молния. Это физические явления.

Согласитесь, что данные примеры физических явлений очень разные. Но какими бы разнообразными не были физические явления, ни в одном из них не происходит образование новых веществ.

Какие изменения происходят с пластилином во время лепки, с мелом — при письме на доске, с водой — во время её кипения?

Физические явления — явления, во время которых новые вещества не образуются, но изменяются размеры, форма, размещение, агрегатное состояние тел и веществ.

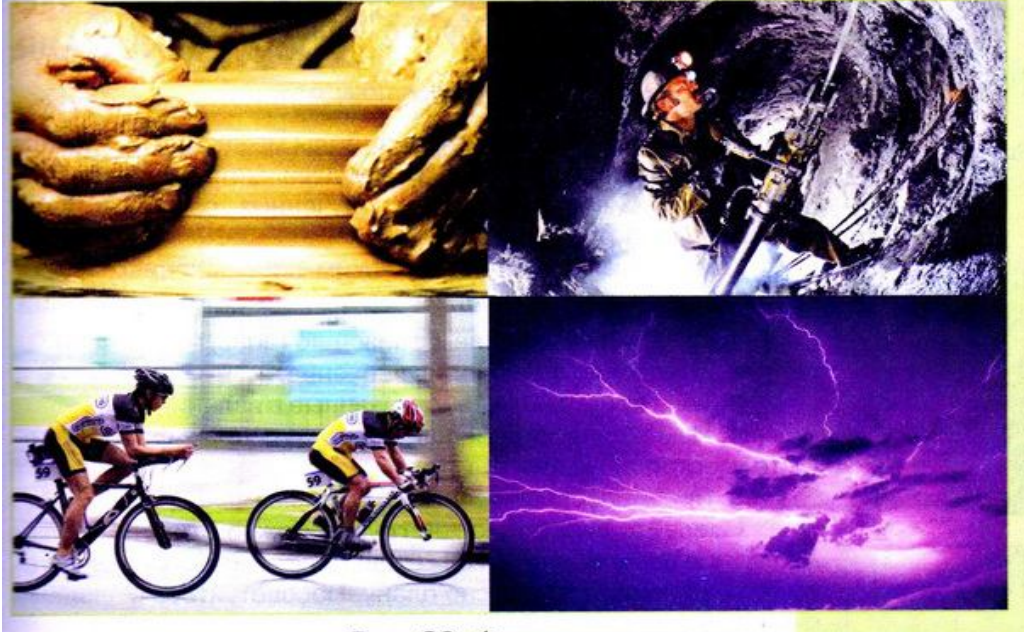


Рис. 30. *Физические явления*

а б в

Рис. 31. *Химические явления: а — ржавение металла; б — выделение углекислого газа при добавлении в соду уксуса; в — химический анализ воды*

Химические явления. Вам хорошо известны такие явления, как горение свечи, образование ржавчины на железной цепи, скисание молока и др. (рис. 31). Это примеры химических явлений.

Химические явления — это явления, во время которых из одних веществ образуются другие.

Химические явления имеют широкое применение. С их помощью люди добывают металлы, создают средства личной гигиены, материалы, лекарства, готовят разнообразные блюда.

Станьте исследователями природы

Наблюдать за явлениями природы можно дома, в школе либо за городом и селом. Научный метод наблюдения предусматривает описание полученных результатов по определённому плану.

Проведите наблюдение за каким-либо явлением природы и опишите его по плану:

1. Дата, когда явление произошло (день, год, время).
2. Место, где происходило явление.
3. Тела природы, задействованные в явлении.
4. Изменения, отразившиеся на размерах, форме, цвете, местоположении тел.
5. Преобразование веществ во время явления.

Сделайте вывод, к какой группе можно отнести наблюдаемое вами явление. Подготовьте презентацию результатов наблюдения согласно плану. Посоветуйтесь с членами вашей семьи, как её лучше оформить.

Снегопад

Проверка знаний

1. Какие явления природы вам известны?
2. Чем физические явления отличаются от химических?
3. О каких явлениях говорится в пословицах и поговорках?
Вода и камень точит.
Кочерга огня не боится.
Жёлудь мал бывает, а из него большой дуб вырастает.

4. Заполните таблицу в тетради примерами явлений из данного перечня: *растёт подснежник, почернело серебро, разбилось оконное стекло, головастик превратился в лягушку, в двигателе автомобиля сгорает горючее, плывёт лодка.*

Биологические	Физические	Химические

5. Школьники к празднику надували воздушные шарики. Одна группа уверяла, что осуществляет химическое явление, другая — что физическое. Какая группа школьников была права? Аргументируйте свой ответ.

§ 14. Разнообразие физических явлений

Изучение параграфа поможет вам:

- приводить примеры разных физических явлений;
- описывать физические явления.

***Вспомните**, какие явления происходят с водой в разные времена года.*

Разнообразие физических явлений. По рис. 32 выясните, на какие группы разделяют физические явления.

***Рис. 32.** Разнообразие физических явлений*

Рис. 33. *Механические явления*

***Подумайте**, какое животное — лошадь, ласточка или уж — может двигаться быстрее.*

Механические явления (рис. 33) происходят с телами в процессе их движения. *Движением* называют перемещение тел относительно друг друга. Перемещаются стрелки и маятник часов, течёт вода в реке, летит самолёт, с горы спускается лыжник, Земля вращается вокруг Солнца — всё это примеры механических явлений. При этом каждое тело перемещается по-разному: одно — быстрее, другое — медленнее, одно на большое расстояние, другое — на короткое. Да и продолжительность движения каждого тела разная.

Механические явления — явления, связанные с движением тел. К движению применяют такие характеристики, как скорость, путь, время.

Животные движутся с разной скоростью

Одной из характеристик механических явлений является скорость движения тела. Чтобы вычислить скорость движения тела, надо пройденный телом путь разделить на время, в течение которого оно двигалось. Подобные задачи вы неоднократно решали на уроках математики в начальной школе.

Неподвижных тел не бывает. Даже здания, горы, камни перемещаются вместе с Землёй вокруг Солнца и участвуют в суточном вращении Земли.

Тепловыми явлениями называют явления, которые сопровождаются нагреванием либо охлаждением тел. Таяние или образование льда, испарение воды, нагревание чайника — примеры тепловых явлений (рис. 34). При нагревании температура тела повышается, а при охлаждении — понижается.

Рис. 34. *Тепловые явления*

Тепло всегда передаётся от более нагретого тела к менее нагретому. Например, если в холодную чашку налить горячий чай, то она нагреется.

Воздух — надёжная защита Земли от чрезмерного нагревания Солнцем. Благодаря воздуху на Земле не бывает больших различий между дневной и ночной температурой. Чего не скажешь о Луне, у которой нет «воздушного одеяла». Поэтому днём на Луне температура может быть +130 °С, а ночью −160 °С.

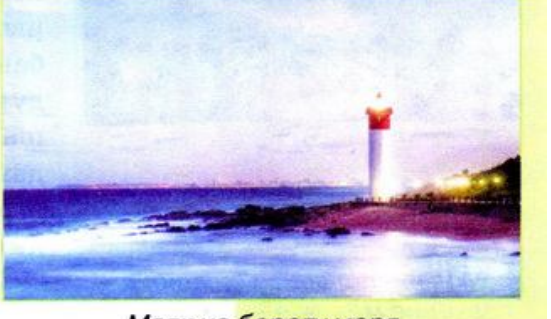
До какой температуры нужно охладить воду, чтобы она превратилась в лёд?

До какой температуры нужно нагреть воду, чтобы она превратилась в пар?

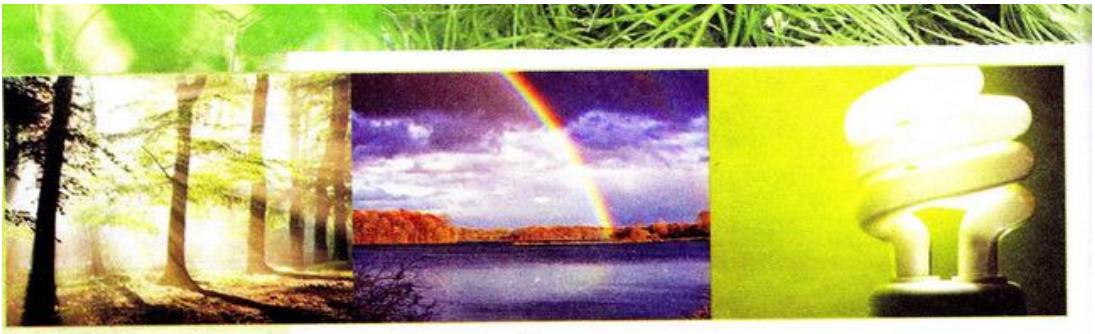
Световые явления. Светят Солнце, электрическая лампочка, свеча, маяк на берегу моря. Всё это — источники света, от которых распространяются световые лучи. Свет распространяется прямолинейно, что подтверждается образованием тени.

Световые явления — это явления, связанные с распространением света.

Рассвет



Маяк на берегу моря



а б в

г

д

е

Рис. 35. *Световые явления: а — солнечные лучи в лесу; б — радуга; в — свечение лампочки; г — полярное сияние; д — свечение медуз; е — фейерверк*

Естественными источниками света являются Солнце и звёзды, молния и полярное сияние, рукотворными — разнообразные осветительные приборы. Существуют животные, которые светятся, например, некоторые медузы, глубоководные рыбы и жуки (вспомните светлячков). Незабываемым световым явлением является радуга на небе. Распространение лучей Солнца лучше всего наблюдать в густом лесу или парке (рис. 35).

Световые явления имеют важное значение в живой природе. Мы видим тела благодаря тому, что световые лучи отражаются от них и воспринимаются нашим зрением.

Звуковые явления. Говорит учитель, шумит лес, гремит гром, поёт петух, играют на бандуре — всё это примеры звуковых явлений (рис. 36). Звук бандуры появляется тогда, когда бандурист касается струн. Струны совершают колебательные движения, эти движения передаются воздуху, распространяются им на определённое расстояние, и их улавливает ухо человека.

Жизнь животных не обходится без звуковых явлений. Звук помогает им

Рис. 36. *Звуковые явления*

вовремя почувствовать приближение врагов, сообщить другим животным об опасности, привлечь к себе внимание.

Кроме ранее рассмотренных, следует назвать **электрические** и **магнитные** явления. Причины этих явлений вы будете изучать на уроках физики. Мы же рассмотрим на рис. 37 и 38 (см. с. 62), где эти явления имеются в природе и как их использует человек в повседневной жизни.

Молния — это следствие природного электрического явления, возникающего между облаками во время грозы. Мы же с вами пользуемся электрическими явлениями, когда включаем электрические лампочку или утюг, телевизор или холодильник.

При отключённом выключателе лампочка не горит. Отсутствуют как явление, так и его следствие. Нажимая на кнопку, мы открываем путь электрическому току к лампочке, и она загорается.

Магнитные явления, изображённые на рис. 38, вы наблюдали. Наверное, кто-нибудь из вас украсил домашние холодильники картинками-магнитами. Благодаря магнитному явлению они могут висеть как угодно долго и не отпадать.

Рис. 37. *Электрические явления*

а б в

Рис. 38. *Магнитные явления: а — притяжение тел к магниту; б — компас; в — Земля — гигантский магнит*

Магнитные явления — это явления притяжения тел к магниту. Магниты способны притягивать к себе тела, в состав которых входит железо.

Представьте самолёт на аэродроме. Сам по себе он не отрывается от Земли. Почему? Оказывается, наша планета подобно магниту притягивает к себе все расположенные на ней тела. Землю ещё называют гигантским магнитом.

Проверка знаний

1. На какие группы разделяют физические явления?
2. К каким явлениям относится образование льда?
3. Какими органами чувств вы можете определить физические явления: а) тепловые (умеренное нагревание); б) световые; в) звуковые; г) механические?

4. Запишите в тетрадь, какие это явления: мчится поезд, гремит гром, школьник пускает «солнечного зайчика», катится мяч, горит фонарь, выпаривают раствор соли. Пример какого из известных вам физических явлений не указан? Приведите собственный пример этого физического явления.

5. Ученики поспорили, какие монеты притягиваются к магниту. Мнения разделились. Одни полагали, что 1, 2 и 5 к., другие — 10, 25 и 50 к., а третьи сказали, что это металлические изделия, поэтому они все притягиваются к магниту.

Проверьте опытным путём описанное явление и найдите правильный ответ.

6. Тепловое явление зависит от того, из какого вещества изготовлено тело. Поинтересуйтесь у членов своей семьи, из чего изготовлены ваши чайник или кастрюли. Что делают взрослые, чтобы зимой тепло из вашей квартиры не передавалось холодному воздуху на улицу?

§ 15. Химические явления, их признаки

Изучение параграфа поможет вам:

- приводить примеры химических явлений и называть их признаки;
- различать химические и физические явления.

Приведите доказательства того, что в смесях их компоненты сохраняют свойства.

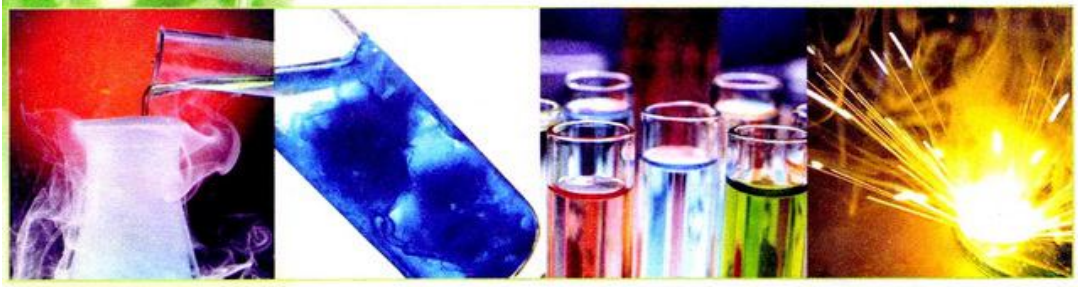
Ознакомившись со смесями и физическими явлениями, вы можете сделать вывод, что и в ходе физических явлений, и в смесях состав веществ не изменяется, а компоненты смесей сохраняют свои свойства. Например, при таянии льда, кипении и замерзании воды её молекулы сохраняются.

Химические явления. Химические явления отличаются от физических. До начала химического явления существуют одни вещества, а после него они превращаются в другие вещества.

Химические явления — это изменения, в результате которых одни вещества превращаются в другие. Их также называют **химическими реакциями**.

Чтобы убедиться, произошло ли химическое явление, необходимо определить наличие новых веществ. Проще всего это сделать, когда наше зрение фиксирует признаки химического явления: выделение газа, образование осадка, изменение цвета, появление света и тепла. На изображённых на рис. 39 (см. с. 64) примерах химических явлений вы найдёте эти признаки.

К признакам химических явлений относится и появление запаха. Достаточно летом подержать мяс-



а б в г

Рис. 39. *Признаки химических явлений: а — выделение газа; б — образование осадка; в — изменение цвета; г — появление света и тепла*

ные продукты несколько дней или даже часов вне холодильника, как они испортятся и будут несъедобны. Произошло химическое явление.

Признаки химических явлений — выделение газа, образование осадка, изменение цвета, появление запаха, света и тепла.

Гниение как природное химическое явление. Задумывались ли вы над тем, почему в густом лесу мы не «тонем» в опавшей листве и куда в природе исчезают опавшие ветки деревьев, плоды, высохшая трава? Действительно, есть над чем задуматься.

Опавшие листья, перегнивая, обогащают почву питательными веществами

При благоприятных условиях отмершие остатки растений и животных перегнивают. Гниением называют природное химическое явление, в процессе которого органические вещества, преимущественно белки, превращаются в другие органические, а также неорганические вещества. В результате гниения почва обогащается питательными веществами (перегноем). Гниению способствуют влажность, бактерии, ограниченный доступ воздуха. Признаком этого природного химического явления является выделение тепла.

В процессе гниения образуются более простые вещества. Они попадают в почву, воду, воздух, снова поглощаются растениями и участвуют в образовании новых органических веществ.

Благодаря гниению не накапливаются отмершие остатки организмов, а почва обогащается перегноем.

Это важное в природе химическое явление в повседневной жизни человека не всегда желательно, поскольку из-за гниения продукты питания становятся непригодны к употреблению. Препятствуют гниению органических веществ в пищевых продуктах консервирование, отваривание, соление, замораживание.

Консервирование — способ препятствия гниению

В природе происходит множество химических явлений. Например, в растениях из углекислого газа и воды образуются органические вещества и необходимый для жизни кислород. Благодаря химическим явлениям организм животных и человека получает всё необходимое для роста и развития.

Копилка знаний

Химические явления люди научились осуществлять в лабораториях и на заводах. Насколько это важно сейчас, вы убеждаетесь ежедневно. Прежде всего это производство металлов, каучука и резины, пластмасс, покрытий для крыш и пола, цемента, удобрений для растений, пищевых добавок для животных. Каждое из этих производств человек осваивал в разное время. Изучая историю, вы узнаете о бронзовом и железном веках. Названия подтверждают важность освоенных человеком химических явлений, благодаря которым ему удалось заменить каменное копьё, деревянную борону металлическими орудиями.

Станьте исследователями природы

Высушите скорлупу двух куриных яиц и измельчите её. Полученный порошок разделите на две части и поместите в два стакана. В один налейте 2 столовые ложки воды, в другой — столько же уксуса. Наблюдайте за изменениями в обоих стаканах. В каком из них наблюдается химическое явление? Как вы об этом узнали?

Проверка знаний

1. Какие явления относятся к химическим? Приведите примеры химических явлений.
2. Какие признаки химических явлений вам известны?
3. Почему скисание молока является химическим явлением, а таяние льда — физическим?

4. Запишите в тетрадь химические явления, которые выполняете вы и члены вашей семьи в повседневной жизни.

§ 16. Горение. Повторяемость и взаимосвязь явлений в природе

Изучение параграфа поможет вам:

- называть условия, при которых происходит горение;
- характеризовать горение как химическое явление и объяснять его значение;
- приводить примеры повторяющихся явлений, объяснять взаимосвязь явлений.

Вспомните *состав и свойства воздуха.*

Горение. Из предыдущего параграфа вы узнали, что выделение света и тепла является признаком многих химических явлений. Реакции с такими признаками получили общее название — **горение**. Горение является распространённым химическим явлением, его человек издавна использует с пользой для себя (рис. 40).

а б в

Рис. 40. *Примеры горения: а — горят свечи; б — огонь в камине; в — сгорание природного газа в горелке газовой плиты*

Горение — это химическое явление, признаком которого является выделение света и тепла.

Условия горения. Распространённым является горение веществ в кислороде, который входит в состав воздуха. Каждое вещество характеризуется определённой температурой воспламенения. Так называют температуру, при которой начинается горение. Чтобы загорелся метан в газовой плите, достаточно даже искры или зажжённой спички. А чтобы достичь температуры воспламенения угля, его нужно нагревать значительно дольше.

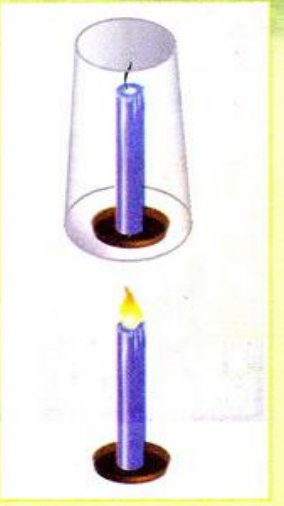
Для процесса горения необходимы два условия: создание температуры выше температуры возгорания вещества и свободный доступ воздуха.

Проведём опыт. Зажжём две одинаковых стеариновых свечи (стеарин — органическое вещество). Одну накроем стеклянным колпаком или большим химическим стаканом. Вторую оставим открытой. Свеча под стаканом погорит некоторое время и погаснет, тогда как вторая продолжает гореть.

Этим опытом мы проверили оба условия горения. Второй свече не ограничивали доступ кислорода, тогда как для первой стаканом был перекрыт доступ воздуха, следовательно, и кислорода.

Пока свеча горела под стаканом, от неё во все стороны распространялся свет. Притронувшись к стакану рукой, ощутим тепло.

Теперь, когда мы выяснили условия горения, легко определиться с другим вопросом — *как прекратить горение*. Безусловно, следует помнить об указанных условиях, только действовать наоборот. Надо прекратить доступ воздуха и создать температуру ниже, чем температура возгорания.



Опыт по выявлению условий горения

Горение на службе человека. Впервые человек ознакомился с горением в природных условиях. В те далёкие времена человек его и опасался, и ожидал. Боялся, поскольку от молний возникали пожары, а ожидал, потому что костёр дарил тепло и свет, можно было приготовить пищу, огонь отпугивал хищников.

Прошло много времени, прежде чем человек научился не только поддерживать огонь, но и сам его добывать. То есть научился не зависеть от природы, а самостоятельно осуществлять химическое явление горения.

Сейчас это явление приносит человеку большую пользу. Благодаря горению вырабатывают электроэнергию, готовят пищу, освещают и обогревают жилища, приводят в движение автомобили, добывают металлы, изготовляют стекло.

***Подумайте**, как при тушении пожаров прекращают доступ воздуха и создают температуру ниже температуры воспламенения.*

Тепловая электростанция

Рис. 41. *Смена времён года*

Повторяемость и взаимосвязь явлений. Явлениям присуща повторяемость. День чередуется с ночью. Повторяются времена года, после лета наступает именно осень, а не другое время года (рис. 41).

В природе биологические, физические и химические явления тесно связаны между собой. Вам известно, что без химических явлений не происходят биологические. Ведь из веществ, которыми питаются растения и животные, в их телах образуются новые вещества, присущие их организмам. Образование в зелёных растениях органических веществ из неорганических сочетает химическое (появление нового вещества), биологическое (растение растёт) и физическое (световое) явления.

Мы не ошибёмся, если скажем, что физические явления связаны с химическими. Связь физических и химических явлений взаимна.

Примеры связи физических и химических явлений

- Молекулы постоянно двигаются.
- Чтобы произошло химическое явление, вещества часто нагревают, освещают, измельчают, сжимают, растворяют.
- Взрывы веществ сопровождаются звуковым явлением, а горение — световым и тепловым.

Копилка знаний

Есть такая профессия — пожарный. Это профессия физически сильных, решительных и смелых мужчин. Когда в охваченном пламенем доме находятся люди, то надо мгновенно принимать правильное решение для их спасения. Поэтому эту профессию выбирают мужественные, сильные духом люди.

Будьте защитниками природы

Легко костёр зажечь, но сложно погасить. И это действительно так. Сколько лесов уничтожил беспощадный огонь, сколько животных погибло в нём! Гибнут в огне и люди.

Пожары возникают преимущественно из-за небрежности человека. Не забывайте об этом никогда, будьте внимательны и осмотрительны с таким химическим явлением, как горение. Помните и выполняйте известные вам правила поведения с огнём.

Проверка знаний

1. Проведите обсуждение, как в произведениях художников отображены сезонные явления природы.

2. Какое химическое явление называют горением?
3. Назовите условия горения.
4. Как прекратить горение?
5. Почему горение веществ относят к химическим явлениям?

6. Составьте сообщение «Повторяемость явлений в неживой природе», используя естественнонаучную справочную литературу и Интернет-ресурсы.

Тестовые задания к главе I

1. Укажите естественную науку, изучающую строение и взаимодействие организмов.

А география
Б физика
В биология
Г химия

2. Какой прибор используют для изучения небесных тел?

А телескоп
Б компас
В рулетку
Г микроскоп

3. Установите соответствие между характеристиками тел природы и приборами для их измерения.

1 масса
2 линейные размеры

А подзорная труба
Б рулетка
В весы

4. К эксперименту следует отнести:

А изучение звёздного неба в телескоп
Б наблюдение за поведением птиц в природе
В наблюдение за ростом растений в специально созданных условиях
Г определение длины пенала

5. Какой метод изучения природы поможет школьникам определить длину листьев вербы?

А наблюдение
Б измерение
В эксперимент
Г моделирование

6. Школьникам предстоит определить, в какой воде — тёплой или холодной — лучше растворяется сахар. Каким методом изучения природы им следует воспользоваться?

А наблюдением
Б измерением
В экспериментом
Г моделированием

7. Выберите вещество.

А воздух
Б стул
В золотое кольцо
Г углекислый газ

8. В каком перечне больше тел, чем веществ?

А тополь, сахар, вода
Б железо, стеклянная ваза, серебро
В магнит, кислород, скала
Г поваренная соль, углекислый газ, золотое кольцо

9. Кислород и кремний — это:

А молекулы
Б смеси
В простые вещества
Г химические элементы

10. Выберите смесь.

А вода
Б железо
В молоко
Г углекислый газ

11. Вода относится к:

А простым веществам
Б сложным веществам
В веществам, которые сохраняют форму
Г смесям

12. Какую смесь можно разделить фильтрованием?

А смесь воды и сахара
Б смесь песка и поваренной соли
В смесь воды и песка
Г смесь железных опилок и сахара

13. Укажите фамилию выдающегося украинского учёного-натуралиста.

А Парацельс
Б Ломоносов
В Вернадский
Г Дарвин

14. Установите соответствие между веществами и их свойствами.

1 кислород
2 железо

А сохраняет форму
Б не сохраняет форму
В заполняет весь предоставленный ему объём
Г притягивается магнитом

15. Укажите лишнюю для молока и воздуха характеристику.

А сохраняют форму
Б имеют одинаковый цвет
В имеют разный цвет
Г текучие

16. Укажите физическое явление.

А горение дров
Б таяние льда
В образование ржавчины
Г скисание молока

17. Укажите химическое явление.

А полёт птицы
Б образование волн
В горение свечи
Г нагревание воды

18. К каким явлениям относится пение соловья?

А механическим
Б световым
В звуковым
Г магнитным

19. Установите соответствие между явлениями природы и их примерами.

1 химическое
2 физическое

А катится мяч
Б растёт ребёнок
В ржавеет гвоздь

ГЛАВА II

ВСЕЛЕННАЯ

17. Небо. Небесная сфера
18. Звёзды и созвездия
19. Солнце
20. Планеты
21. Малые небесные тела
22. Общее строение Солнечной системы
23. Вселенная и её составляющие
24. Астрономия — наука, изучающая Вселенную

§ 17. Небо. Небесная сфера

Изучение параграфа поможет вам:

- различать небесные тела;
- называть точки и линии небесной сферы;
- объяснять причины видимых движений небесных тел и изменение вида звёздного неба в течение года.

Вспомните *состав Солнечной системы.*

Изучив предыдущую главу, вы научились различать и характеризовать физические тела. Тела, с которыми вы ознакомились, — это земные тела. В природе есть также небесные тела (рис. 42) — Солнце, звёзды, Земля, Луна и др.

а

б

в

Рис. 42. *Небесные тела: а — Солнце; б — Луна; в — звёзды*

Небо. Днём видим над собой Солнце, а ночью на безоблачном небе видны звёзды и Луна. Невооружённым глазом можно увидеть около 3 000 звёзд. Они отличаются размерами и яркостью.

Вам уже известно, что планета Земля имеет форму шара. Различают её северную и южную части — полушария. Звёздное небо в Северном и Южном полушариях отличается. Мы живём в Северном полушарии и видим одно звёздное небо, а жители южной части Земли видят его другим, но и там насчитывается около 3 000 звёзд. Следовательно, если обойти вокруг Земли, то на звёздном небе можно невооружённым глазом увидеть до 6 000 звёзд.

Из предыдущей главы вы знаете, что человек для исследования природы создал увеличительные приборы. Многие из них используются для изучения звёздного неба. Если на небо посмотреть в бинокль, то можно увидеть звёзд больше, чем невооружённым глазом, а с помощью телескопа исследователь звёздного неба открывает для себя миллионы звёзд.

Небесная сфера. Мяч имеет форму шара, а его резиновая или кожаная оболочка

называется сферой. У сферы есть внутренняя и внешняя поверхности.

Представление о небесной сфере возникло в глубокой древности. Люди думали, что над Землёй существует купол в виде сферы, на внутренней поверхности которой находятся Солнце, Луна и звёзды. Это представление не соответствует действительности. А связано это было с огромной удалённостью небесных тел от нашей планеты.

Изучая Землю, человек создал её модель — глобус. Это уменьшенная копия в виде шара земной поверхности с континентами, океанами и морями, горами и равнинами. Глобус даёт возможность ориентироваться на Земле, продолжать её изучение (рис. 43).

Рис. 43. *Глобусы*

Подобно глобусу Земли человек создал также модель для изучения звёздного неба и ориентирования на нём. Модель назвали небесной сферой (рис. 44). Она имеет Северное и Южное полушария. На ней также есть полюса, которые называют Северным и Южным полюсами мира. Линию, разделяющую небесную сферу на два полушария, назвали **небесным экватором**.

Рис. 44. *Небесная сфера*

Небесная сфера — это внутренняя поверхность воображаемого шара произвольного радиуса, на котором небесные тела расположены так, как наблюдатель видит их на звёздном небе.

Точка, которая находится на небесной сфере над головой наблюдателя, получила название **зенит**. Это наивысшая точка небесной сферы. Окружность на небесной сфере, пересекающая полюса мира и точку зенита, называют **небесным меридианом**.

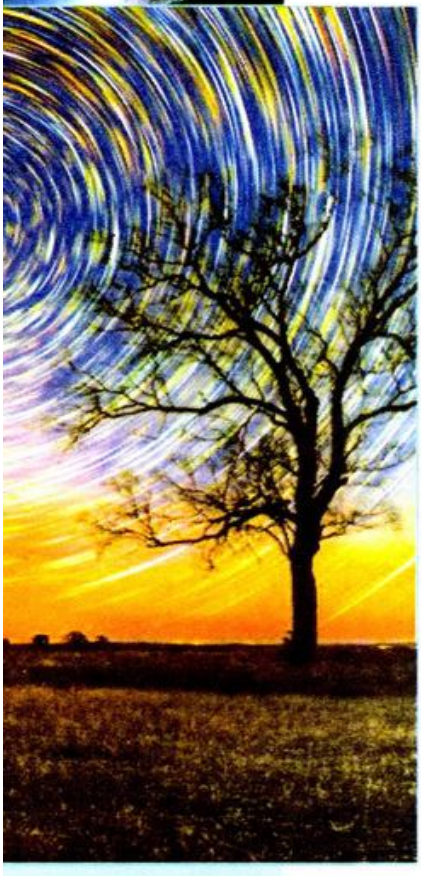


Рис. 45. *Суточное вращение небесной сферы*

Как на глобусе можно найти различные объекты Земли и определить расстояние между ними, так с помощью небесной сферы можно это сделать для небесных тел.

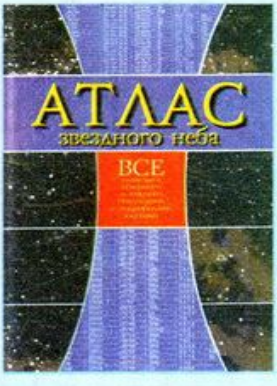
Небесная сфера помогает решать практические задачи: определять положение небесных тел на звёздном небе, наблюдать за движением небесных тел и описывать взаимное их положение.

Движение тел по небу. Нетрудно убедиться, что звёзды и другие небесные тела изменяют своё положение на небе. Для этого выберем место, с которого хорошо видно небо и возле которого расположены определённые неподвижные предметы (дом, дерево), и начнём наблюдение. Днём мы увидим на небе движение Солнца слева направо. Вечером небо засияет звёздами. Выберем одну либо две самые яркие звезды, запомним их положение на небе относительно неподвижных на Земле тел — дома или дерева. Если возобновить наблюдение за определёнными звёздами через два-три часа, то можно сделать вывод, что все эти звёзды переместились на небе так же, как Солнце днём, — слева направо (рис. 45, 46).

Рис. 46. *Движение Солнца по небу*

Рис. 47. *Карта звёздного неба*

Условную ось, параллельную оси вращения Земли, называют **осью мира**. Именно вокруг неё вращается звёздное небо. Точки пересечения оси мира с небесной сферой называют **полюсами мира**.



Звёздные карты и атласы. Для подробного изучения отдельных участков небесной сферы люди создали карты звёздного неба (рис. 47). Они составлены для каждого полушария, а все карты собраны в атласе звёздного неба. Он даёт возможность увидеть и изучать разные участки звёздного неба из любой точки на поверхности Земли.

Копилка знаний

Наблюдения за звёздным небом позволили учёным открыть связь между сменой времён года и такими небесными явлениями, как изменение высоты Солнца на небе на протяжении года, изменение очертаний Луны, появление одной звезды на ночном небе в разных его точках в течение года. Было известно, что год составляет около 365 суток. Таким образом, уже в далёком прошлом закладывались основы календаря, в котором мерами для отсчёта времени стали сутки (смена дня и ночи), месяц (количество суток между двумя полнолуниями) и год (количество суток одного полного оборота Земли вокруг Солнца).

Станьте исследователями природы

На боковую стенку картонной коробки нанесите изображения звёзд одного из созвездий. Затем на месте изображений сделайте небольшие отверстия. На отверстия наклейте белую бумагу. Коробку разместите в тёмной комнате и осветите изнутри: на внешней стороне будут видны сияющие точки — это «звёзды на ночном небе». Но стоит включить в комнате свет, и искусственные звёзды исчезают: освещение их «гасит».

Проверка знаний

1. Сколько звёзд можно увидеть на ночном небе невооружённым глазом?
2. Что называют небесной сферой?
3. О каких точках и линиях небесной сферы вы узнали?
4. Объясните причины видимых движений небесных тел и изменения вида звёздного неба в течение года.

5. Запишите в тетради названия известных вам небесных тел.

§ 18. Звёзды и созвездия

Изучение параграфа поможет вам:

- объяснить, что такое звезда, различать звёзды;
- называть звёзды;
- описывать состав межзвёздного пространства;
- называть созвездия звёздного неба.

Вспомните *названия созвездий.*

Какие бывают звёзды. **Звёзды** — самосветящиеся раскаленные шары, в которых происходит преобразование вещества с выделением большого количества энергии. Разнообразие звёзд невероятно. Они отличаются температурой, размерами, цветом, яркостью и многими другими особенностями. Существуют звёзды, которые называют карликами. Наше Солнце — тоже карлик. Звёзды, которые больше Солнца в десятки раз, называют гигантами. Существуют также сверхгиганты, они больше Солнца в сотни раз. Очень маленькие звёзды называют **нейтронными** звёздами.

Нейтронная звезда

Звёзды различают по цвету — голубые, белые, жёлтые и красные. Наивысшая температура у голубых звёзд, наиболее низкая — у красных. Солнце — это звезда жёлтого цвета.

Учёные выяснили, что основными химическими элементами, из которых состоят звёзды, являются водород и гелий, а все другие представлены в небольшом количестве.

Как и все тела в природе, звёзды постоянно изменяются. Они «рождаются», «живут» и «умирают».

Многие звёзды, такие как Солнце, сияют уже очень давно, некоторые близки к затуханию. Но есть и молодые звёзды.

Классификация звёзд по цвету

Звёзды — раскалённые небесные тела шарообразной формы, излучающие свет.

С древних времён звёзды помогали людям предсказывать погоду, ориентироваться во время путешествий, осуществлять отсчёт времени.

Межзвёздное пространство. Звёзды удалены одна от другой на огромные расстояния. Пространство между ними заполняют разреженный газ, пыль, магнитные поля и космические лучи. Облака межзвёздных газов и пыли называют **туманностями** (рис. 48). Различают несколько видов туманностей. Если в пределах туманности есть звёзды, то она светится. Если же в облаках газов и пыли звёзд нет, то туманность называют **тёмной**. Газовые туманности, состоящие из водорода, гелия, азота, кислорода и др., отличаются разнообразием форм, за что и получили свои названия (например, Пеликан, Северная Америка, Розетка, Сова, Гантеля). Размеры туманностей огромны — от одного края к другому свет идёт несколько лет. Маленькие, округлой формы туманности получили название планетарных, поскольку по форме напоминают наблюдаемые в телескоп диски планет. Сегодня известно свыше 1000 планетарных туманностей.

а

б

Рис. 48. *Туманности: а — Улитка; б — Бабочка*

Рис. 49. *Большая и Малая Медведицы*

Рис. 50. *Круг зодиакальных созвездий*

Созвездие Ориона

Созвездия. Вы, наверное, обратили внимание, что звёзды образуют на небе определённые скопления — **созвездия**. Люди уже давно дали им разные названия. Астрономы разделили небо на 88 созвездий. Названия многих созвездий заимствованы из Древней Греции и связаны с персонажами мифов и легенд. Самое известное созвездие, видимое в нашем полушарии, — это Большая Медведица. В нём семь наиболее заметных звёзд. По форме созвездие похоже на большой ковш. Поэтому Большой Ковш — второе научное название созвездия Большой Медведицы. Рядом с Большой Медведицей на звёздном небе вы увидите небольшой ковш — созвездие Малой Медведицы (рис. 49). Ярчайшая звезда этого созвездия — Полярная звезда. Она находится ближе всего к Северному полюсу мира. По её положению на звёздном небе определяют направление на Север.

Созвездие — участок звёздного неба с условно, но чётко обозначенными границами.

Копилка знаний

Кроме известных вам на небесной сфере линий, имеется ещё линия, по которой перемещается Солнце на протяжении года. Её назвали **эклиптикой** (рис. 44, с. 75). На

этой линии небесной сферы находятся **зодиакальные созвездия**. Слово «зодиак» в переводе с греческого означает зверь. С давних времён зодиакальными считали 12 созвездий: Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Стрелец, Козерог, Водолей, Рыбы (рис. 50). Хотя известно, что эклиптика пересекает не 12, а 13 созвездий. Тринадцатое созвездие — Змееносец.

Практическое занятие

Определение самых известных созвездий на карте звёздного неба

Вам понадобятся: карта звёздного неба.

На этом занятии вы научитесь: находить самые известные созвездия на карте звёздного неба.

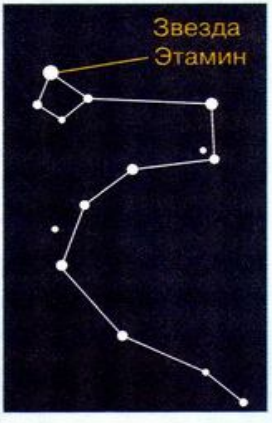
Задание 1. Найдите на карте созвездие Большой Медведицы (Большой Ковш).

Задание 2. Найдите на карте звёздного неба созвездие Малой Медведицы (Малый Ковш).

Задание 3. Найдите на карте звёздного неба созвездие Дракона. Сосчитайте количество наиболее ярких звёзд этого созвездия.

Проанализируйте расположение самых ярких звёзд этих созвездий. Подумайте, что они вам напоминают.

Запишите в тетрадь известные вам названия созвездий.



Созвездие Дракона

Станьте исследователями природы

1. Ознакомьтесь с картой звёздного неба. Найдите на ней созвездия Большой и Малой Медведиц.
2. Вместе с родителями в ясную погоду поздним вечером выйдите на улицу и попытайтесь на звёздном небе найти указанные выше созвездия и Полярную звезду.

Проверка знаний

1. Что называют звездой?
2. По каким характеристикам различают звёзды?
3. Как звёзды помогают людям?
4. Что такое туманность и каких типов она бывает?
5. Дайте определение созвездия.
6. Может ли, по вашему мнению, на звёздах быть вода?

§ 19. Солнце

Изучение параграфа поможет вам:

- объяснить значение Солнца в природе;
- описать ближайшую к нам звезду — Солнце.

Вспомните *характеристики Солнца как одной из звёзд Вселенной.*

Размышления о Солнце. Мы так привыкли, что Солнце ежедневно появляется на небе, что часто недооцениваем его значение для всего живого на Земле. Для того чтобы это оценить, представьте, что Солнце исчезло. Небо над Землёй постоянно будет как ночное, только станут невидимы Луна и планеты, которые сейчас нам светят отражённым от Солнца светом. Растения, которые благодаря Солнцу образуют органические вещества, погибнут. Травоядным животным нечем будет питаться, и они не смогут выжить. А без них не станет и хищников. Люди также останутся без пищи.

Продолжим наши фантастические размышления о Солнце. Температура на Земле без солнечного тепла начнёт снижаться, и с течением времени поверхность Земли превратится в ледяную безжизненную пустыню. К счастью, это сюжеты для фильмов ужасов, поскольку Солнце каждый день посылает на Землю жизненно необходимые лучи, несущие тепло и свет. Солнце нагревает воздух и землю, заставляет испаряться воду, что, в свою очередь, приводит к образованию ветра, облаков и осадков.

Рис. 51. *Сравнение размеров Солнца, Юпитера, Сатурна и Земли*

Размеры Солнца. Размеры Солнца с Земли кажутся нам незначительными. В действительности его размеры в 109 раз больше по сравнению с Землёй (рис. 51). Солнце — это раскалённый шар, температура которого составляет на поверхности 6 000 °С, а ближе к

центру Солнца достигает 15 миллионов градусов по Цельсию. Поскольку расстояние между Солнцем и Землёй — 150 млн км, то на Землю попадает лишь двухмиллиардная часть тепла и света, но этого достаточно для жизни на нашей планете. Солнце, как и Земля, постоянно вращается вокруг своей оси.

Солнце — ближайшая к Земле звезда, расположенная на расстоянии 150 млн км.

Изменения, происходящие на Солнце. На Солнце постоянно происходят химические явления, сопровождающиеся выделением света и тепла в гигантском количестве. В состав Солнца в основном входят два вещества — водород и гелий. Возраст Солнца составляет не менее 5 млрд лет. Учёные полагают, что несмотря на свой солидный возраст Солнце почти не изменилось и будет светить ещё миллиарды лет, пока весь водород не превратится в гелий.

Совокупность физических изменений, происходящих на Солнце, называется солнечной активностью. Она изменяется каждые 11 лет. За это время на Солнце появляются и исчезают пятна, происходят взрывы и вспышки (рис. 52). В период солнечной активности на Солнце всё чаще происходят взрывы и вспышки, при этом образуются сверхмощные солнечные лучи. Часть из них достигает Земли и может нарушать работу компасов, радиосвязь, сказываться на самочувствии людей. Поэтому в период солнечной активности врачи рекомендуют уменьшить время пребывания на солнце, не загорать, а людям с больным сердцем избегать прямых солнечных лучей. Изменение активности Солнца остаётся пока загадкой для учёных.

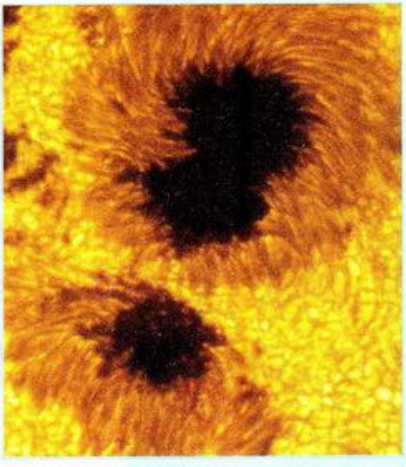


Рис. 52. *Солнечные пятна*

Рис. 53. *Солнечная корона*

Копилка знаний

Верхние слои Солнца называют атмосферой, в которой каждый следующий слой более разрежен по сравнению с предыдущим. Самый удалённый от центра Солнца слой его атмосферы называют **солнечной короной** (рис. 53, с. 83). Её можно наблюдать в период полного солнечного затмения. Такое затмение происходит в природе редко и продолжается несколько минут. Причина солнечного затмения объяснена в § 30, с. 127. Корона окружает диск Солнца, закрытый Луной. Форма короны Солнца связана с активностью химических явлений, происходящих на нём. В те дни, когда Солнце «наиболее активно», его корона самая яркая.

Проверка знаний

1. К каким небесным телам относится Солнце? Каковы его размеры?
2. Какое расстояние между Солнцем и Землёй?
3. Объясните, почему без Солнца невозможна жизнь на Земле.
4. Почему Солнце нам кажется наибольшей звездой?
5. Приведите примеры влияния Солнца на Землю.
6. Какие изменения постоянно происходят на Солнце?

7. Опишите в тетради значение солнечных лучей для жизни на Земле.

8. Подготовьте информацию о явлениях, происходящих на Земле благодаря Солнцу. Проведите обсуждение этой информации в группах.

§ 20. Планеты

Изучение параграфа поможет вам:

- приводить примеры планет и характеризовать их;
- описывать различия между планетой и звездой.

***Вспомните**, какие небесные тела называются планетами.*

Планеты. Вы уже знаете, что вокруг Солнца вращаются различные небесные тела. Одними из них являются планеты. **Планеты** — это огромные шарообразные небесные тела, которые вращаются вокруг Солнца на разных расстояниях по определённым орбитам. Светят они на звёздном

небе отражённым от Солнца светом. Количество солнечного света и тепла на планете зависит от расстояния, на котором она находится от Солнца. Поэтому чем дальше планета расположена от Солнца, тем ниже на ней температура.

Группы планет Солнечной системы. Планеты, вращающиеся вокруг Солнца, разделяют на две группы: планеты земной группы и планеты-гиганты. В первую входят Меркурий, Венера, Земля и Марс (рис. 54). Затем следуют планеты-гиганты — Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун (рис. 55).

Учёные доказали, что не только Солнце, но и другие звёзды имеют свои планеты.

Рис. 54.
Земная группа планет Солнечной системы

Планета — огромное шарообразное небесное тело, которое движется вокруг звезды и светит отражённым от неё светом.

Кроме того, что все планеты Солнечной системы движутся вокруг Солнца, они также вращаются вокруг своей оси. Время одного полного оборота планеты вокруг своей оси получило название **сутки**, а вокруг Солнца — **год**.

Планета Меркурий. Это ближайшая к Солнцу планета (рис. 56, с. 86). Названа в честь древнеримского бога торговли. По размерам и массе Меркурий похож на Луну. Он напоминает её также по виду. На поверхности этой планеты имеются горы и кратеры, как на Луне. Кратеры — это округлые впадины шириной 100–200 км и глубиной несколько километров. Поскольку Меркурий находится близко от Солнца (58 млн км),

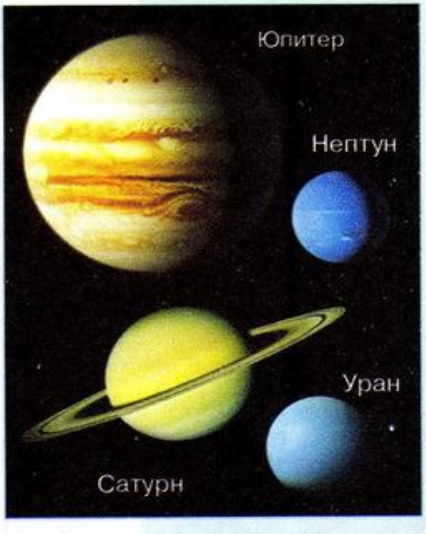


Рис. 55.
Планеты-гиганты

Рис. 56. *Меркурий*

Рис. 57. *Венера*

Рис. 58. *Земля*

его поверхность нагревается до 400 °С. Вокруг своей оси Меркурий вращается очень медленно — сутки на нём составляют около 176 земных суток, а год продолжается всего 88 суток.

Планета Венера названа в честь древнеримской богини любви и красоты (рис. 57). На небе она сияет ярче, чем звёзды, и хорошо видна невооружённым глазом. По размерам Венера меньше Земли, имеет плотную облачную атмосферу, состоящую преимущественно из углекислого газа. Это позволяет удерживать тепло, поэтому на Венере температура даже выше, чем на Меркурии. Поверхность Венеры — преимущественно равнины с невысокими холмами, но есть горные районы и даже огромный вулкан высотой 12 км. Год на Венере составляет 224,7 земных суток, а сутки почти в 117 раз больше, чем на Земле.

Планета Земля — наибольшая планета земной группы и единственная, имеющая воздушную оболочку (рис. 58). Воздушная оболочка планеты называется **атмосферой**. Она состоит преимущественно из азота, кислорода и углекислого газа. Более 70 % поверхности Земли покрыто водой. Наличие атмосферы, воды, умеренная температура создают идеальные условия для существования жизни на планете Земля. Другие планеты таких условий не имеют.

Вокруг Солнца Земля вращается за 365,3 суток, а сутки составляют 24 часа.

Планета Марс — четвёртая планета Солнечной системы (рис. 59). Названа в честь древнеримского бога войны. Поверхность Марса насыщена железом, поэтому планета имеет красный цвет. Марс вдвое меньше Земли. Атмосфера Марса состоит преимущественно из углекислого газа. Средняя температура на поверхности составляет −70 °С и только у экватора подымается немного выше 0 °С. Поверхность планеты — это пустыни, кратеры, горы. Некоторые из них достаточно высокие. Например, высота потухшего вулкана Олимп — 27 км. Год на Марсе составляет 1,9 земных лет, а продолжительность суток — 24 часа 39 минут.

Рис. 59. *Марс*

Группа планет-гигантов существенно отличается своими размерами от планет земной группы.

Планета Юпитер. Ближайшая к нам планета этой группы — Юпитер (рис. 60). Это самая большая планета Солнечной системы. Её размеры в 11 раз больше размеров Земли. Планета названа в честь главного древнеримского бога Юпитера — царя богов. Юпитер в телескоп выглядит «полосатым». Поскольку Юпитер находится далеко от Солнца, температура на нём в среднем не превышает −130 °С. Чтобы достичь Юпитера, автоматические космические зонды летят к нему 2 года. Вот уже 300 лет люди наблюдают на Юпитере огромное красное пятно (рис. 61). Пятно изменяет размеры, яркость цвета. Учёные полагают, что это гигантский атмосферный

Рис. 60. *Юпитер*

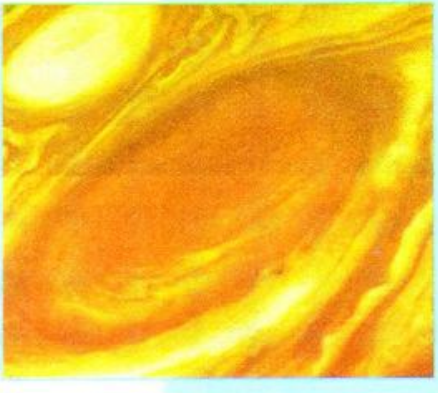


Рис. 61. *Большое красное пятно на Юпитере*

вихрь, сильная буря. Полный оборот вокруг Солнца Юпитер совершает почти за 12 земных лет, а вокруг своей оси — всего за 10 часов.

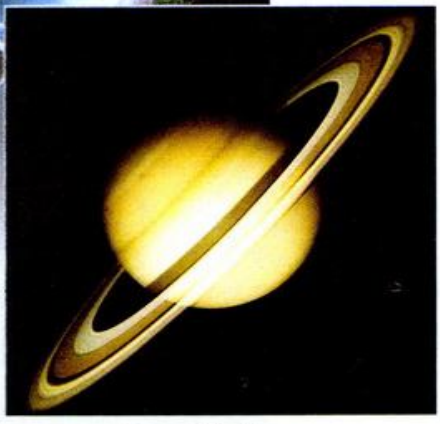


Рис. 62. *Сатурн*

Планета Сатурн. Названа в честь древнеримского бога земледелия. Сатурн почти в 10 раз больше Земли. Внешне это необычная планета. Она окружена яркими кольцами. Они состоят из твёрдых обломков разного размера, покрытых снегом и льдом. Ширина колец составляет десятки тысяч километров, толщина — не более километра. Температура на Сатурне колеблется от −190 до −150 °С. На Сатурне продолжительность года 29,5 земных лет, а суток — около 10 часов (рис. 62).

Рис. 63. *Уран и Нептун*

Планеты Уран и Нептун. Они вдвое меньше Сатурна и приблизительно одинаковых размеров. Древнегреческий бог, символизирующий небо, носил имя Уран. Нептун — древнеримский бог моря. Уран стал первой планетой, открытой с помощью телескопа. Произошло это в 1781 г. Недавно у этих планет были открыты кольца. Время вращения Урана вокруг Солнца составляет 84 земных года, Нептуна — 165 лет! Но сутки на них короче земных (рис. 63).

Копилка знаний

Существование Солнечной системы — неоспоримый факт. Однако исследователей всегда интересовал вопрос о наличии планет вокруг других звёзд. И только в октябре 1995 г. группа астрономов сообщила, что по результатам

наблюдений, полученных во время космических полётов в конце 1980-х и на протяжении 1990-х гг., открыто свыше 200 планет, которые движутся вокруг других звёзд.

Проверка знаний

1. Какое небесное тело называют планетой?
2. Назовите известные вам планеты.
3. В какие группы объединены планеты Солнечной системы? Назовите планеты каждой группы.
4. Какой цвет имеет Земля из космоса и почему?
5. Чем планеты отличаются от звёзд?

6. Составьте в тетрадях два списка планет. Один — в порядке удаления планет от Солнца, второй — в порядке уменьшения их размеров.

7. Составьте сравнительную характеристику продолжительности года, суток на разных планетах.

8. Радиус Земли 6 378 км, а радиус Луны — 1 738 км. Расстояние между ними 384 000 км. Изобразите Луну и Землю в масштабе (в 1 см — 5 000 км) на альбомном листе.

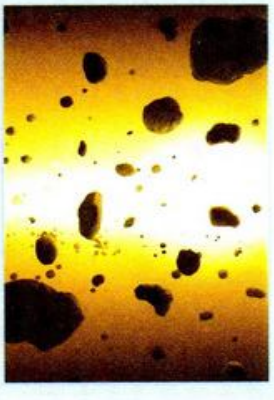
§ 21. Малые небесные тела

Изучение параграфа поможет вам:

- различать малые небесные тела;
- описывать небесные тела этой группы и приводить примеры.

Астероиды. Астероиды, как и планеты, перемещаются по собственным орбитам вокруг Солнца (рис. 64, с. 90).

Сегодня известно около сотни тысяч астероидов. Им присвоены порядковые номера, а также имена писателей, художников, актёров, известных деятелей. Большая часть астероидов находится в кольце, расположенном вокруг Солнца между орбитами Марса и Юпитера. Это кольцо ещё называют поясом астероидов. Возможно, что астероиды в



Астероиды

прошлом были единой планетой либо остатками «строительного материала», из которого образовалась наша Солнечная система.

Астероиды, как и планеты, не излучают света и тепла.

До 2006 г. к Солнечной системе относили девять планет. Девятой считалась наименьшая планета Солнечной системы Плутон (рис. 65). Она в 4 раза меньше Земли. Современные учёные относят её к астероидам. С помощью современных приборов удалось обнаружить, что в Солнечной системе за Плутоном в большом количестве существуют небесные тела, которые, как и Плутон, больше сходны с астероидами.

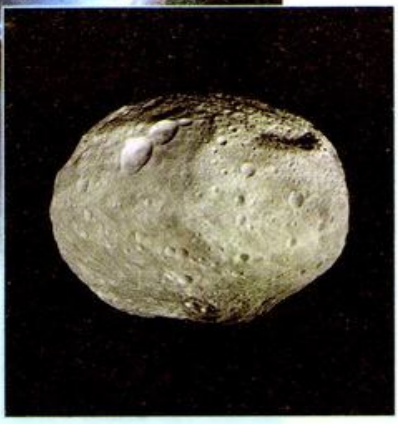


Рис. 64. *Астероид Веста*

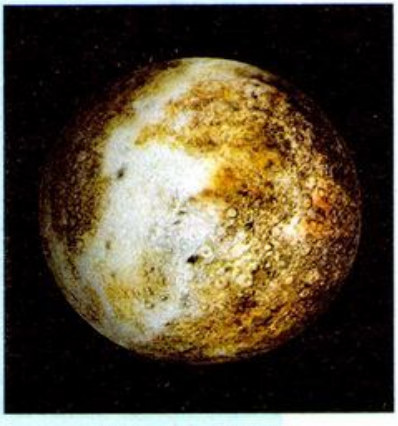


Рис. 65. *Плутон*

Кометы. Это небесные тела, которые перемещаются вокруг Солнца по очень вытянутым орбитам, то приближаясь, то удаляясь от него (рис. 66). Они состоят преимущественно из льда, замёрзших газов и мелких обломков. Приближаясь к Солнцу, кометы начинают таять, при этом из испарений у них образуется хвост. Длина этого хвоста может достигать миллионов километров. Хвост кометы всегда направлен от Солнца. С удалением кометы от Солнца он постепенно уменьшается. Наиболее исследованной является комета Галлея. Это одна из немногих комет, которую можно увидеть невооружённым глазом.

Один полный оборот вокруг Солнца комета Галлея совершает каждые 76 лет. Поэтому в этот период люди имеют редкую возможность наблюдать за появлением кометы на небе. Последний раз её видели в 1986 р., в следующий раз земляне увидят комету на небе в 2061 г.

Рис. 66. *Комета*

Метеороиды. Небесные тела, размеры которых менее 1 км, учёные назвали метеороидами. Если подобное небесное тело приближается к планете, то оно попадает под её влияние, притягивается, а иногда падает на поверхность планеты, образуя кратер. Космические тела, которые, падая на Землю, не полностью сгорают в атмосфере и достигают её поверхности, называют **метеоритами**.

Наибольший метеорит Гоба имеет массу 66 т. Этот железный метеорит найден на территории современной Намибии в Африке. Метеорит упал на Землю приблизительно 80 тысяч лет тому назад и был обнаружен случайно, поскольку не осталось ни кратера, ни других следов его падения.

Ежегодно на Землю падает около двух тысяч метеоритов. Но большие метеориты случаются редко. Их подробно исследуют. Это даёт возможность учёным изучить состав небесных тел и процессы, происходящие за пределами Земли.

Значительно больше метеороидов сгорает в атмосфере Земли, не достигнув её поверхности. Такое сгорание метеороидов сопровождается световым явлением. Кратковременную вспышку света на звёздном небе астрономы называют **метеором**. Происходит это на высоте 80–100 километров над Землёй. Если удаётся увидеть метеоры, то говорят, что это падают звёзды либо покатилась звезда (рис. 67).

Рис. 67. *Метеоритный дождь*

Копилка знаний

В 1801 г. итальянский астроном Джузеппе Пиацци заметил на небосклоне небесное тело, похожее на звезду. Тело назвали «астероидом», что означает «подобный звезде». Орбита его оказалась между орбитами Марса и Юпитера. Пиацци назвал астероид Церерой в честь богини плодородия и земледелия — покровительницы Сицилии.

Проверка знаний

1. Какое небесное тело называют астероидом?
2. Почему у комет появляются «хвосты»?
3. Чем отличаются метеоры от метеоритов?
4. Какие небесные тела можно наблюдать только тогда, когда они проходят через атмосферу Земли?
5. Запишите в тетради названия малых небесных тел.
6. Подготовьте в группах проект на тему «Хвостатые пришельцы из Космоса».

§ 22. Общее строение Солнечной системы

Изучение параграфа поможет вам:

- понять, что Солнце является центром Солнечной системы;
- описывать строение Солнечной системы;
- объяснять различие в продолжительности года на разных планетах.

***Вспомните**, какие тела входят в состав Солнечной системы.*

Из предыдущих параграфов вы узнали, что вокруг Солнца обращается восемь больших планет вместе со спутниками и множество малых небесных тел (астероидов, комет, метеороидов). Это объясняется тем, что масса Солнца в 750 раз больше общей массы всех тел, вращающихся вокруг него. При такой массе Солнце, подобно «огромному магниту», создаёт силу притяжения, которой

достаточно, чтобы удержать все небесные тела возле себя. Размеры Солнечной системы определяются так называемой сферой влияния Солнца, где его притяжение больше притяжения соседних звёзд.

Солнце и совокупность небесных тел, которые вокруг него вращаются, называются **Солнечной системой.**

Состав Солнечной системы. Солнечная система объединяет восемь планет — это Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун со спутниками, сотни тысяч астероидов, кометы и метеороиды (рис. 68). **Естественные спутники планет** — это тела Солнечной системы, которые вращаются вокруг планет подобно вращению планет вокруг Солнца. Если у Меркурия и Венеры спутников не имеется, то у Сатурна их несколько десятков. У Земли естественный спутник один — Луна. Подробнее о Луне вы узнаете в следующей главе.

Как движутся планеты Солнечной системы. Все планеты перемещаются вокруг Солнца по линиям, которые называются **орбитами** (рис. 68). По форме орбиты всех планет похожи на вытянутые окружности разной протяжённости.

Время, на протяжении которого планета осуществляет полный оборот вокруг Солнца, называют **годом**. На Земле год продолжается 365,25 суток.

Обратите внимание, что земной год — число не целое. Поэтому за 4 года «набегает» один день. В итоге каждые четыре года в календаре

Рис. 68. *Модель Солнечной системы*

появляется дата 29 февраля. Год продолжительностью 366 суток называют **високосным**.

Продолжительность года на планетах зависит от их удалённости от Солнца. Год тем продолжительнее, чем дальше от Солнца находится планета.

Солнце не только нагревает, но также освещает планеты и их спутники. Вы уже знаете, что они светят отражённым от своей поверхности светом Солнца. Некоторые планеты (Марс, Венеру, Юпитер) мы можем увидеть на звёздном небе невооружённым глазом.

Луна и Венера на ночном небе

Станьте исследователями природы

Продолжайте наблюдение за звёздным небом. Перед заходом Солнца найдите на небе Венеру — первое небесное тело, появляющееся вечером. Определите положение Венеры относительно неподвижных тел, которыми могут быть здания, зелёные насаждения, припаркованные автомобили и т. д.

Через 1–2 часа после первого наблюдения снова найдите Венеру на небе. Обратите внимание на яркость, с которой светит эта планета, и сделайте вывод, изменилось ли её положение на звёздном небе относительно неподвижного земного тела. Опишите увиденное в тетради.

Проверка знаний

1. Каково строение Солнечной системы?
2. От чего зависит продолжительность года на разных планетах Солнечной системы?
3. Чем обусловлена продолжительность суток на планетах Солнечной системы?
4. Что вам известно о естественных спутниках планет?

5. Сделайте в тетради схематический рисунок строения Солнечной системы в произвольной форме. Подпишите изображённые небесные тела.

Расстояния от Солнца до планет (округлённые до сотен миллионов километров) указаны в таблице.

Таблица 5

Название планеты	Расстояние от Солнца (млн км)
Меркурий	50
Венера	100
Земля	150
Марс	200
Юпитер	800
Сатурн	1400
Уран	2850
Нептун	4500

6. На бумаге в клеточку изобразите расстояния от Солнца до планет в уменьшенном виде. Одну клеточку условно примите за 50 млн км. Все обозначения делайте на одной стороне от условного изображения Солнца. Чтобы изобразить расстояния до каждой из планет, придётся склеить 2–3 листа.

§ 23. Вселенная и её составные

Изучение параграфа поможет вам:

- объяснить, что такое Вселенная, оценивать её размеры;
- приводить примеры небесных тел, из которых состоит Вселенная;
- характеризовать место человека во Вселенной, оценивать значение Вселенной.

***Вспомните**, как люди в древности представляли Вселенную.*

Под Вселенной понимают бесчисленное количество небесных тел и их систем, которые перемещаются и развиваются в безграничном пространстве. То есть это весь мир, который нас окружает.

Звёздные системы — галактики. Небесные тела во Вселенной под действием сил притяжения объединяются в системы. Примером такой системы является Солнечная система. Она входит в состав ещё большей системы — Галактики, насчитывающей свыше 100 млрд звёзд. Её также называют Млечный Путь.

Вид части Млечного Пути с Земли

Для удобства астрономы договорились, что название нашей Галактики будут писать с большой буквы, а все другие — с маленькой.

Галактика — огромная вращающаяся звёздная система.

Туманность Андромеды

Наша Галактика во время «своего путешествия» во Вселенной встретилась с двумя малыми галактиками и притянула их к себе. Они называются Магеллановыми Облаками. Летом их можно увидеть невооружённым глазом лишь в Южном полушарии Земли. Впервые их наблюдала экспедиция Фернана Магеллана во время кругосветного путешествия. Вот почему они имеют такое название. Учёные прогнозируют, что через миллиард лет эти галактики окончательно притянутся, растворятся в пределах нашей Галактики.

В Северном полушарии мы можем увидеть галактику Туманность Андромеды. Она больше нашей и находится на расстоянии 2 млн световых лет от нас.

Световой год — это путь, который свет проходит на протяжении одного года.

Рис. 69. *Галактика в форме спирали*

По краям галактик не так много звёзд, как в их середине. Звёзды также отличаются многообразием. Иногда они образуют систему двойных звёзд, когда каждая вращается вокруг другой звезды.

Существует много галактик разнообразных форм и размеров. Треть всех известных галактик имеет форму спирали с яркой центральной частью (рис. 69). Вторая треть галактик имеет форму эллипса (рис. 70). Остальные известные галактики не имеют

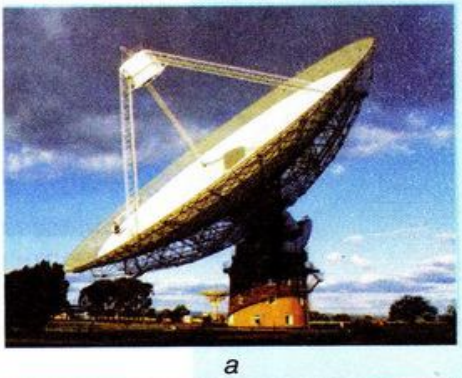
определённой формы, они похожи на звёздные облака. Галактики в пространстве создают сложные системы. Иногда малые галактики бывают спутниками больших. Большие галактики часто встречаются парами или группами.

Исследование Вселенной. Когда человек задумался о Вселенной, сразу же возникли вопросы о её строении и происхождении.

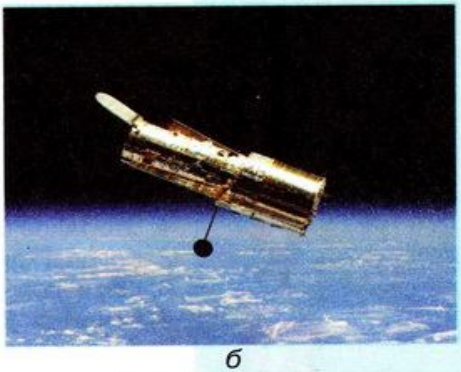
С помощью современных приборов для изучения Вселенной (рис. 71) удалось увидеть и сфотографировать многие галактики. Изучая галактики, учёные выяснили, что расстояния до них настолько большие, что свет даже от ближайших из них доходит до нас через сотни и тысячи лет. Все небесные тела во Вселенной находятся в состоянии непрерывного движения и изменений. Небесные тела, подобно физическим телам на Земле, возникают (появляются) и исчезают в результате природного развития.

С развитием космической техники стало возможным изучение небесных тел вне земной атмосферы с помощью спутников, орбитальных и межпланетных станций. Особенность таких исследований заключается в том, что приборы для исследования Вселенной вынесены за пределы земной атмосферы (рис. 71, *б*). Атмосфера не препятствует, и это облегчает ведение наблюдений и повышает чёткость изображений.

Рис. 70. *Галактика в форме эллипса*



а



б

Рис. 71. *Приборы для исследования Вселенной: а — радиотелескоп; б — космический телескоп имени Габбла*

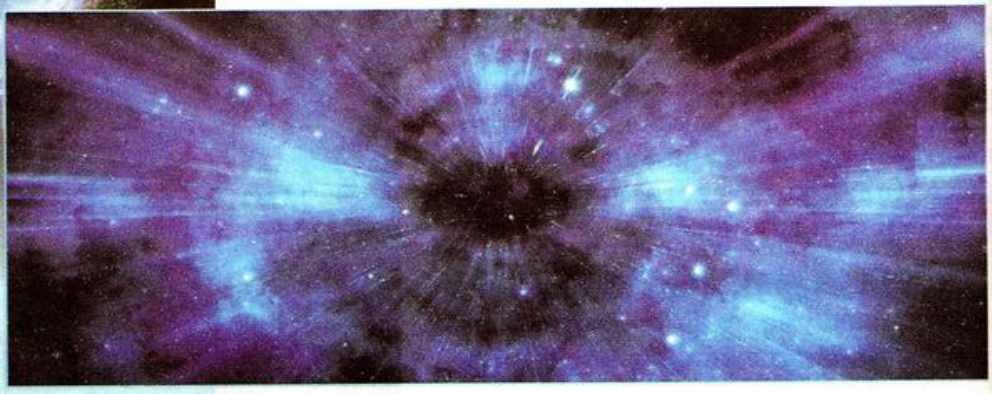


Рис. 72. *Представление о Большом Взрыве*

Как видите, Вселенная разнообразная и интересная, с огромным количеством загадок. Тот из вас, кто выберет профессию астронома, будет их разгадывать, делать открытия, познавать красоту, величие и могущество Вселенной.

Копилка знаний

Гипотеза возникновения Вселенной. Откуда появилась Вселенная? Этот вопрос интересует человека с начала его существования и будет волновать всегда. Учёные предполагают, что всё сущее возникло в результате Большого Взрыва около 15 млрд лет тому назад. Во время Взрыва сначала образовались частицы света, а потом все другие частицы (рис. 72). Из этих первичных частиц сформировались звёзды, планеты, галактики. После Большого Взрыва Вселенная постоянно расширяется.

Проверка знаний

1. Что такое Вселенная?
2. Когда и как возникла Вселенная?
3. Как человек исследует Вселенную?
4. Имеет ли Вселенная начало и конец?

5. Составьте и запишите в тетради рассказ о достижениях человека в исследовании Вселенной.

6. Разработайте мини-проект «Космос далёкий и близкий».

§ 24. Астрономия — наука, изучающая Вселенную

Изучение параграфа поможет вам:

- узнать, что изучает астрономия, когда начались первые астрономические исследования;
- называть известных астрономов и исследователей космоса;
- ознакомиться с методами и средствами астрономических исследований;
- выразить своё отношение к изучению Вселенной для потребностей человека.

Вспомните, *как человек познаёт мир.*

Астрономия является одной из древних наук. В переводе с греческого языка **астрономия** означает: «астро» — звезда и «номос» — закон. Этим словом древние греки называли науку о строении и развитии небесных тел и Вселенной. Возникла она из практических потребностей человека. По положению звёзд первобытные земледельцы определяли наступление времени года. Кочевые племена и мореплаватели по звёздам и Солнцу ориентировались во время передвижения, на основе видимых движений Солнца и Луны были созданы календари.

Клавдий Птолемей

Развитие астрономических исследований. Первые астрономические записи были сделаны за 4 тыс. лет до наших дней, а ещё 5 тыс. лет тому назад египетские жрецы по появлению на небе звезды Сириус определяли время разлива реки Нил. Китайские астрономы 4 тыс. лет тому назад, изучив движения Солнца и Луны, предсказывали солнечные и лунные затмения. Результаты астрономических наблюдений передавались из поколения в поколение. Использовав эти наблюдения, древнегреческий учёный ***Клавдий Птолемей*** создал

Рис. 73. *Модель Птолемея*

Рис. 74. *Модель Коперника*

модель мира с неподвижной Землёй в центре (рис. 73, см. с. 99). Подобный взгляд на Вселенную существовал почти 1500 лет. Но в XVI в. польский астроном ***Николай Коперник*** предложил другую модель — с Солнцем в центре, её мы используем и сегодня (рис. 74). Выдающийся астроном ***Галилео Галилей*** с помощью созданного им же телескопа сделал многие астрономические открытия в подтверждение модели Вселенной Коперника.

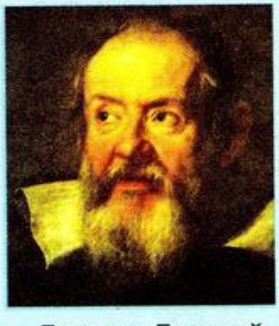
Николай Коперник

Значительного развития астрономия достигла и в Украине. В 1821 г. в г. Николаеве для обслуживания Черноморского флота была создана астрономическая обсерватория-лаборатория, в которой проводились астрономические исследования.

В начале XX в. работы физика-теоретика ***Альберта Эйнштейна***, американского астронома ***Эдвина Габбла*** окончательно подтвердили модель Николая Коперника.

В отличие от астрономов древности мы знаем, что, кроме звёзд, во Вселенной существует множество различных небесных тел и их систем. Поэтому само понятие астрономии как науки сегодня изменилось.

Астрономия — наука о движении, строении и развитии небесных тел и их систем.



Галилео Галилей

Приборы для исследования Вселенной. В древности исследователи звёздного неба наблюдали за Вселенной, используя простые приборы: гномон, квадрант, астролябию (рис. 75). Эти приборы давали возможность определить положение светил на небесной сфере.

Однако с тех пор, как в 1609 г. Галилео Галилей впервые посмотрел на небо в телескоп (рис. 76), возможности астрономических наблюдений возросли многократно. Этот год принято считать началом

а б в

Рис. 75. *Простые приборы для исследования Вселенной: а — гномон; б — квадрант; в — астролябия*

новой эры в астрономии — эры телескопических исследований.

Теперь есть мощные телескопы, работающие как в наземных обсерваториях, так и на космических орбитальных и межпланетных станциях (рис. 77).

4 октября 1957 г. началась эра космонавтики — новый этап в исследовании Вселенной. В этот день в космос был запущен первый искусственный спутник Земли, в создании которого принимали участие украинские учёные, инженеры и рабочие. Слово «космос» пришло к нам из Древней Греции, что в переводе означает «порядок». Таким образом греки характеризовали Вселенную как чёткую организованную систему. В последнее время под космосом понимают околоземную и межпланетную среду, которая находится за пределами атмосферы Земли.

Навсегда в историю освоения космоса вошли имена россиянина Константина Циолковского, украинцев Юрия Кондратюка, Сергея Королёва. Они приложили немало усилий, чтобы мечта человечества о космических полётах осуществилась.

Рис. 76. *Телескоп Галилея*

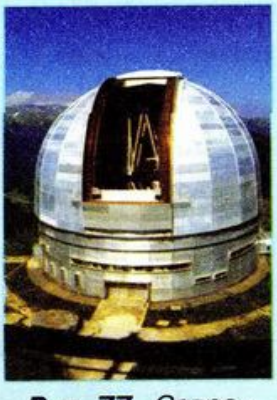
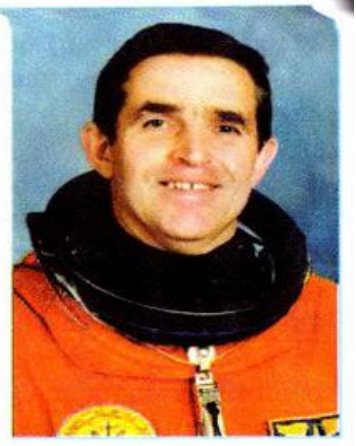


Рис. 77. *Современный телескоп*

Эра космонавтики. 12 апреля 1961 г. вся планета услышала радостную весть о том, что человек впервые побывал в космосе. За 108 минут россиянин ***Юрий Гагарин*** облетел земной шар со скоростью

Юрий Гагарин

Нил Армстронг



Леонид Каденюк

Запуск космического корабля «Восток-1» с первым человеком на борту

Запуск многоразового космического корабля «Шаттл»

8 км/с (первая космическая скорость) и приземлился в определённом районе. Этот день вошёл в историю человечества как День космонавтики.

Успешным было и дальнейшее освоение космоса. В 1962 г. украинец ***Павел Попович*** осуществил первый в мире групповой полёт (совместно с ***Андрианом Николаевым***) на космическом корабле «Восток-4». В 1965 г. россиянин ***Алексей Леонов*** первым вышел в открытый космос. В 1969 г. американец ***Нил Армстронг*** ступил на поверхность Луны и взял пробы лунного грунта. Это позволило выяснить, что условий для обитания живых организмов на Луне не существует.

Теперь стало возможным длительное пребывание специально подготовленных людей (их называют космонавтами) в космосе. Космонавты могут работать на орбитальных станциях несколько месяцев и осущест-

влять важные исследования. Первый космонавт независимой Украины ***Леонид Каденюк*** в 1997 г. 16 суток работал на такой станции совместно с американскими космонавтами.

Освоение космоса обогащает науку новыми знаниями о небесных телах.

Копилка знаний

5 августа 2011 г. с помощью ракеты-носителя «Атлас-5» был осуществлён успешный запуск американской автоматической межпланетной станции «Юнона» (рис. 78). Этот космический аппарат летит к Юпитеру — наибольшей планете Солнечной системы.

Источником энергии станции являются три солнечных батареи. Интересно, что «Юнона» — первый космический аппарат на солнечных батареях, предназначенный для полёта к удалённой от Солнца планете.

«Юнона» будет лететь к Юпитеру почти пять земных лет. Согласно программе полёта летом 2016 г. автоматическая межпланетная станция (АМС) выйдет на удлинённую полярную орбиту вокруг Юпитера. Наибольшее сближение «Юноны» с планетой-гигантом во время движения на этой орбите приблизительно 5 000 км.

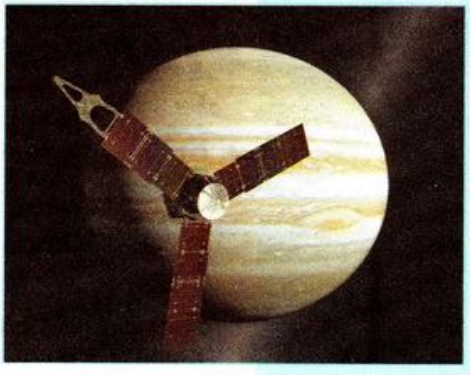


Рис. 78. *АМС «Юнона»*

Проверка знаний

1. Что изучает наука астрономия?
2. Когда возникла астрономия?
3. Как астрономы древности представляли Вселенную?
4. Когда началась новая эра в астрономии?

5. Запишите в тетради примеры небесных тел Вселенной.

6. Пользуясь справочными изданиями и Интернет-ресурсами, найдите фамилии космонавтов — выходцев из Украины. Ознакомьтесь с их вкладом в исследование Вселенной. Результаты поисковой работы представьте на уроке.

Тестовые задания к главе II

1. Установите соответствие между названиями линий и точек на глобусе и небесной сфере.

1 глобус
2 небесная сфера

А зенит
Б Южный полюс мира
В Северный полюс мира
Г ось мира
Д меридиан
Е экватор

2. Укажите название группы звёзд с наивысшей температурой.

А голубые
Б белые
В красные
Г жёлтые

3. К какому типу звёзд относится Солнце?

А карлик
Б гигант
В сверхгигант
Г нейтронная звезда

4. Облака межзвёздного газа и пыли называют:

А кометами
Б галактиками
В туманностями
Г астероидами

5. Полярная звезда указывает на:

А восток
Б север
В запад
Г юг

6. Выберите утверждение о влиянии Солнца на Землю.

А Освещает Землю
Б Удерживает Землю на орбите
В Посылает на Землю тепло
Г Все ответы правильные

7. Укажите перечень, составленный из названий только планет группы гигантов.

А Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун
Б Венера, Нептун и Земля
В Меркурий, Венера, Земля и Марс
Г Сатурн, Луна и Уран

8. Между орбитами каких планет есть пояс астероидов?

А Меркурия и Марса
Б Юпитера и Венеры
В Марса и Юпитера
Г Меркурия и Венеры

9. Небесные тела, достигшие поверхности Земли, имеют название:

А астероиды
Б метеоры
В метеориты
Г кометы

10. Небесные тела: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун — это:

А галактики
Б планеты
В туманности
Г созвездия

11. Смена времён года происходит потому, что:

А у Земли есть естественный спутник Луна
Б Земля отдалена от Солнца на 150 млн км
В Земля вращается вокруг Солнца
Г Солнце вращается вокруг собственной оси

12. День и ночь бывают потому, что:

А Земля расположена далеко от Солнца
Б Луна частично закрывает Солнце
В Земля вращается вокруг собственной оси
Г между Солнцем и Землёй находятся ещё две планеты

13. Наша Галактика — это:

А созвездие
Б все видимые на небе звёзды
В большое звёздное скопление, в которое входит Солнце
Г Солнечная система

14. Как называется наша Галактика?

А Большая Медведица
Б пояс астероидов
В Млечный Путь
Г туманность Андромеды

15. Установите последовательность возникновения Вселенной.

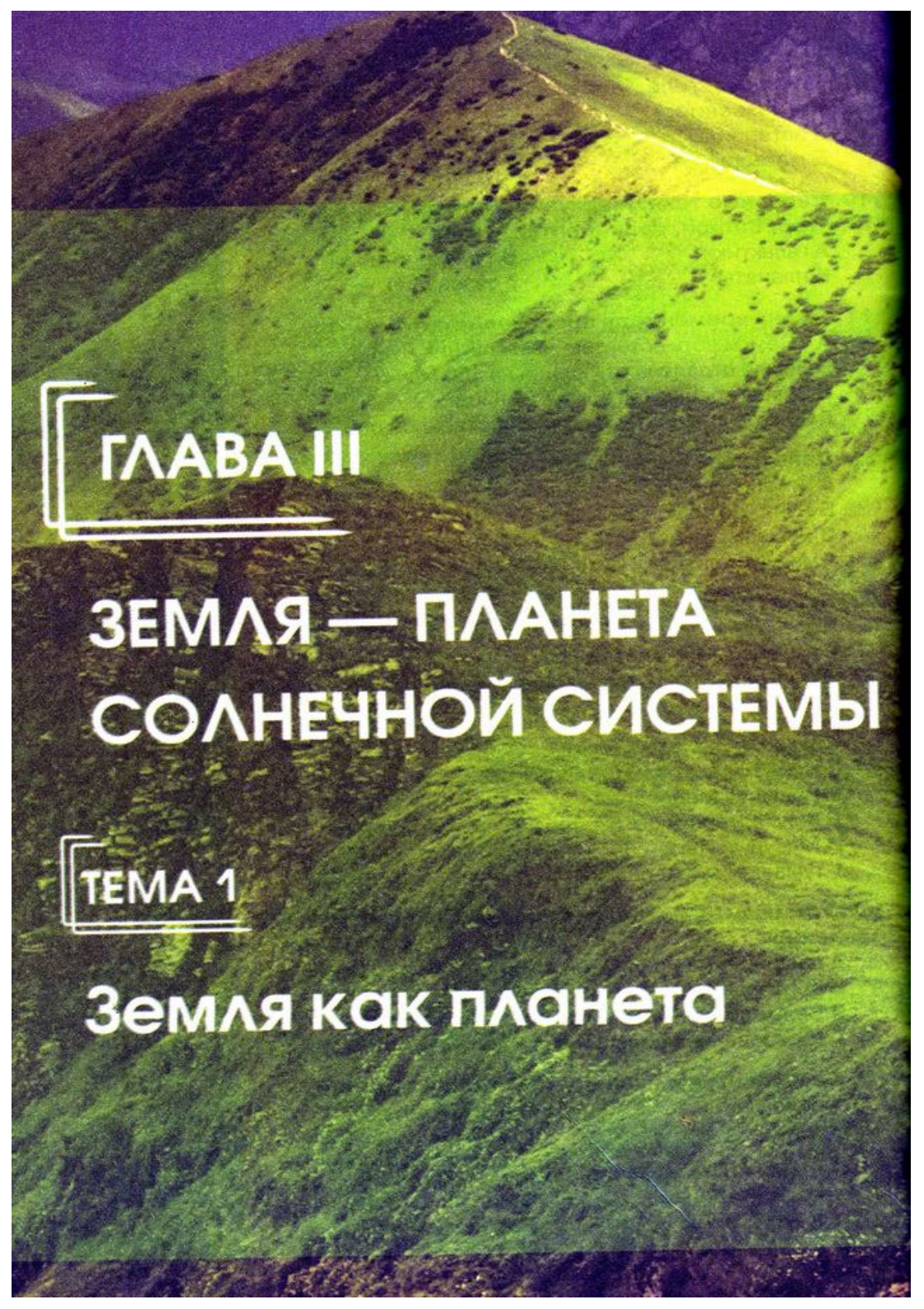
А расширение Вселенной
Б образование частиц света
В Большой Взрыв
Г образование небесных тел

16. Укажите науку, исследующую небесные тела.

А биология
Б физика
В астрономия
Г география

17. Первый космонавт независимой Украины — это:

А Леонид Каденюк
Б Юрий Гагарин
В Нил Армстронг
Г Алексей Леонов



ГЛАВА III

ЗЕМЛЯ — ПЛАНЕТА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

ТЕМА 1

Земля как планета

25. Гипотезы и современные представления о возникновении Земли
26. Форма и размеры Земли
27. Внутреннее строение Земли
28. Движения Земли в пространстве
29. Распределение солнечного света и тепла на поверхности Земли
30. Луна — спутник Земли
31. Способы изображения Земли
32. Масштаб
33. Почва
34. Состав и свойства воздуха
35. Нагревание и перемещение воздуха
36. Вода на Земле
37. Свойства воды

§ 25. Гипотезы и современные представления о возникновении Земли

Изучение параграфа поможет вам:

- ознакомиться с гипотезами учёных прошлых столетий о возникновении нашей планеты и современными представлениями об происхождении Земли;
- узнать о оболочках Земли.

Вспомните, *какие тела образуют Солнечную систему.*

Какими методами исследований пользуются учёные в наше время?

Как возникла наша планета. Когда и как возникла Земля? Ответы на эти вопросы учёные пытались найти задолго до наших дней. Они выдвигали разные **гипотезы**. В науке гипотезами называют недоказанные предположения либо догадки.

Так, ещё в XVIII в. французский учёный ***Жорж Бюффон*** выдвинул гипотезу о том, что Земля — это осколок Солнца. Кусок звезды мог оторваться в результате падения на Солнце кометы. Исследователь полагал, что наша планета, как часть Солнца, постепенно охлаждается.

Жорж Бюффон (1707—1788)

Позднее немецкий учёный ***Иммануил Кант*** предположил, что Солнце и планеты образовались из разреженного холодного газового облака. Частицы вещества в нём сталкивались между собой, что привело к его уплотнению и упорядоченному вращательному движению. Облако вращалось вокруг центрального сгустка, из которого постепенно образовалось Солнце. С течением времени вещество, вращающееся вокруг Солнца, распалось на отдельные газовые сгустки. Вследствие охлаждения и уплотнения под действием силы притяжения из них образовались планеты. Эти идеи И. Канта оказали большое влияние на дальнейшее развитие природоведения.

Иммануил Кант (1724—1804)

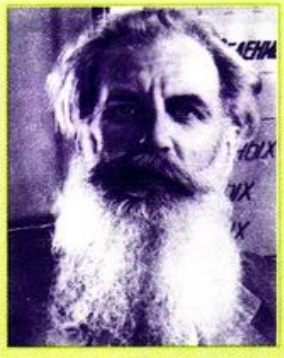
В начале прошлого века получила распространение гипотеза происхождения Земли английского астронома ***Джеймса Джинса***. Он отрицал предположение И. Канта. При этом полагал, что какая-то звезда, двигаясь рядом с Солнцем, вырвала из него гигантское газовое облако. Учёный доказывал, что из отделившейся массы могли образоваться планеты.

Практически одновременно ***Отто Шмидт*** предложил следующую теорию образования Земли: Земля и другие планеты возникли из газопылевого облака межзвёздных веществ, захваченных Солнцем во время его движения во Вселенной. Под влиянием Солнца облако начало вращаться и упорядочиваться. Взаимное притяжение частиц привело к образованию сгустков, из которых позднее образовались планеты. Дальнейшее увеличение размеров планет происходило при их столкновении с космическими частицами.

Джеймс Джинс (1877—1946)

Современные взгляды на происхождение Земли. Современные гипотезы о возникновении Земли в целом основаны на идее И. Канта и других естествоиспытателей. По мнению современных учёных, Земля образовалась около 4,7 млрд лет тому назад из рассеянных газов и пыли.

Сегодня учёные, используя новейшие исследования, могут с большей достоверностью представить, как происходит столкновение частиц и как влияют поля в межзвёздном пространстве. Они предполагают, что под действием силы притяжения нашей планеты и в условиях разогрева земных недр вещества Земли начали определённым образом распределяться. В результате такого распределения возникли разные по агрегатному состоянию, химическому составу и физическим свойствам оболочки Земли: **литосфера, атмосфера, гидросфера, биосфера.**



Отто Шмидт (1891—1956)

Оболочки Земли: **литосфера** — твёрдая каменная оболочка, **атмосфера** — воздушная (газообразная), **гидросфера** — водная, **биосфера** — оболочка, в пределах которой существует жизнь (живые организмы совместно со средой их обитания).

Копилка знаний

Как установили, сколько лет планете Земля?

Возраст Земли установили по возрасту древних горных пород. Древние породы, которым свыше 4 млрд лет, обнаружены в *Сибири* (Россия), на юге *Африки*, в *Австралии*. На территории Украины самыми древними (2,6 млрд лет) являются граниты и кварциты.

Проверка знаний

1. Какую гипотезу о возникновении Земли предложил Ж. Бюффон?
2. В чём отличие идей И. Канта о происхождении нашей планеты по сравнению с гипотезами Ж. Бюффона?
3. Как современные учёные представляют происхождение Земли?
4. Сколько лет нашей планете?
5. Какие оболочки Земли вам известны?

6. Используя дополнительные источники знаний (географический энциклопедический словарь, Интернет либо другие), выясните, что в переводе с греческого языка означают названия оболочек Земли:
- литосфера;
- атмосфера;
- гидросфера;
- биосфера.

7. Подумайте, какие гипотезы о возникновении нашей планеты учёных прошлых столетий подтвердились. Кто из них высказал наиболее реальные предположения?

§ 26. Форма и размеры Земли

Изучение параграфа поможет вам:

- ознакомиться с представлениями людей о форме Земли в древности;
- приводить доказательства шарообразности нашей планеты;
- узнать о размерах Земли.

Вспомните, *какую форму имеют планеты Солнечной системы.*

Какова форма Земли. Сейчас даже первоклассники знают, что Земля имеет форму шара. Но в прошлом однозначного ответа на этот вопрос не было. В Древней Индии, например, Землю представляли в виде плоского диска, лежащего на спинах слонов (рис. 79). Некоторые народы Америки и Японии были убеждены, что Земля — это полый (пустой) куб. Наиболее распространённым было представление, что Земля плоская.

Рис. 79. *Так представляли форму Земли в Древней Индии*

Но даже до нашей эры учёных не удовлетворяли представления о Земле, граничащие с фантастикой.

Корабль, приближаясь, постепенно появляется из-за горизонта

Округлая тень, которую отбрасывает Земля на Луну во время лунных затмений

Рис. 80. *Доказательства шарообразности Земли*

Доказательства шарообразности Земли. В древности учёные размышляли над многими «почему?». Почему корабль, удаляясь от берега, постепенно исчезает из виду? Почему наш взгляд ограничивает линия горизонта? Почему с высотой горизонт расширяется?

На рис. 80 видно, как постепенно исчезает за горизонтом корабль, который отдаляется, и как постепенно он появляется при приближении. Если бы наша планета была плоской, то в ясную погоду в подзорную трубу можно было бы увидеть корабль полностью. Но незаметный для глаза изгиб поверхности Земли рано или поздно приводит к тому, что корабль на море исчезает из виду.

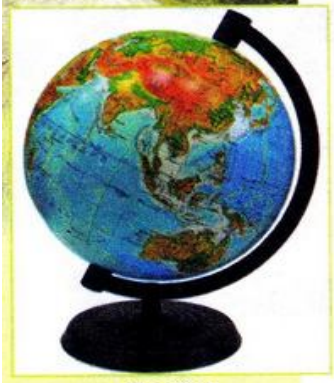
Доказательством шарообразности Земли является также округлая тень, которую отбрасывает наша планета на Луну. Эту тень люди видят в период лунных затмений (рис. 80). Ни цилиндр, ни куб, ни любая другая форма не дают круглой тени. Таким образом доказывали шарообразность Земли ещё 2500 лет тому назад древнегреческие учёные. Неоспоримые же доказательства круглой формы нашей планеты человечество получило с началом полётов в космос (рис. 81).

Рис. 81. *Вид Земли из космоса*

По современным данным Земля имеет форму шара, несколько сплюснутого с полюсов.

Глобус — уменьшенная модель Земли.

Когда люди поняли, что Земля шарообразная, они начали создавать её модели — **глобусы**. Слово *глобус* в переводе с латинского языка означает *шар*. Это были уменьшенные во много раз копии Земли. С помощью глобуса можно представить форму нашей планеты, уменьшенную в несколько миллионов раз.



Глобус

Стержень глобуса показывает, где проходит **земная ось** — линия, вокруг которой вращается Земля. В действительности наша планета такой видимой оси, как на глобусе, не имеет. Её можно лишь представить. Точки, где земная ось входит и выходит из глобуса-Земли (пересекается с земной поверхностью), называют **полюсами**. Верхняя точка — *Северный полюс*, нижняя — *Южный полюс*. На одинаковом расстоянии от полюсов, то есть посередине, глобус опоясывает синяя линия — **экватор**. Слово *экватор* переводится с латинского языка как *равноделящий* — разделяющий на равные части. Экватор действительно делит земной шар на два полушария: *Северное* (на глобусе — сверху) и *Южное* (внизу). На поверхности Земли ни полюса, ни линия экватора никак не обозначены. Как и земная ось, они существуют условно и нанесены только на глобусах и картах.

Параллели

Если вы внимательно посмотрите на глобус, то увидите линии, нанесённые в определённом порядке. Это параллели и меридианы. **Параллели** — линии, которые параллельны экватору. **Меридианы** — самые короткие линии, которые проведены от одного полюса к другому. Эти линии, как и земная ось, условные. Они нанесены на глобусы и карты для того, чтобы легко находить географические объекты.

Меридианы

Полюса — это воображаемые точки пересечения земной оси с земной поверхностью.
Экватор — это воображаемая линия (окружность), которая проходит на одинаковом расстоянии от полюсов и делит земной шар на два полушария — Северное и Южное.

Размеры Земли. Учёные определили, что от центра Земли до её поверхности в среднем 6 370 км. Длина экватора — 40 000 км. Интересно, что впервые вычислить размеры Земли удалось древнегреческим учёным ещё до нашей эры. По их расчётам, величина окружности, опоясывающей нашу планету посередине (то есть экватора), составляет 39 500 км. Как видим, это соответствует современным данным, полученным с помощью самых точных приборов (рис. 82).

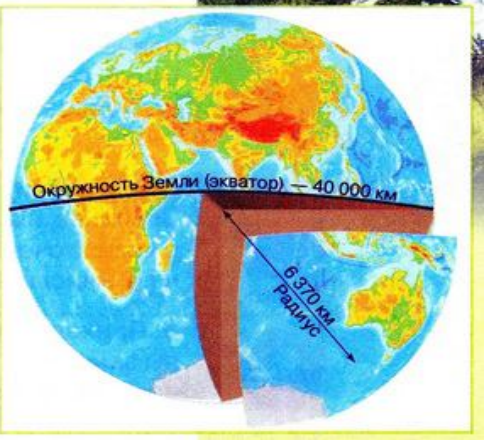


Рис. 82. *Размеры Земли*

Копилка знаний

Действительно ли Земля круглая?

Оказывается, в современную эпоху развития естественных наук утвердительный ответ будет уже не совсем точным. Так же можно говорить, что и яблоко круглое. Хотя на самом деле круглым оно никогда не бывает. Современные расчёты показывают, что форма Земли не шарообразная, а скорее овальная. Так, её экваториальный радиус составляет 6 378 км, а полярный радиус — 6 356 км.

Практическое занятие

Нахождение географических объектов на глобусе

Задание 1. Покажите на глобусе линию экватора. На какие полушария экватор делит Землю? В каком полушарии расположена Украина?

Задание 2. Как называются полюса Земли? Покажите их на глобусе.

Задание 3. Назовите и покажите на глобусе материки. Какой материк наименьший по площади? В каком полушарии относительно экватора он расположен?

Задание 4. Покажите на глобусе параллели и меридианы. Что это за линии? Для чего они нанесены?

Проверка знаний

1. Как люди в далёком прошлом представляли форму нашей планеты?
2. Какие доказательства шарообразности Земли приводили учёные древности?

3. Какие неопровержимые доказательства того, что наша планета имеет форму шара, могут привести сегодня даже школьники?
4. Подумайте, что отображает форму Земли: карта или глобус.

5. Из рубрики «Копилка знаний» вы узнали, что форма Земли не шарообразная, а скорее овальная. Подумайте, с каких точек Земли путешествие к её центру будет короче. Вычислите, на сколько километров.

6. Приходилось ли вам видеть восход Солнца? Возможно, вы заметили, что его лучи освещают сначала облака и высокие предметы. Так же и при заходе: когда Солнце уже за горизонтом, его лучи продолжают освещать вершины гор либо шпили высоких зданий. Объясните эти явления. Подумайте, на что они указывают.

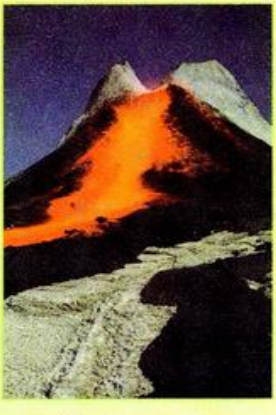
§ 27. Внутреннее строение Земли

Изучение параграфа поможет вам:

- узнать о внутреннем строении Земли;
- приводить примеры горных пород и минералов;
- развивать умения исследовать природные тела.

Вспомните, *какие химические элементы распространены в земной коре.*

Астрономы изучают космос, получают информацию о планетах и звёздах несмотря на их огромную удалённость. При этом на самой Земле не меньше тайн, чем во Вселенной. И сегодня учёные не знают, что внутри нашей планеты. Наблюдая, как выливается лава при извержении вулкана, можно подумать, что внутри Земля тоже расплавленная. Но это не так.



Извержение вулкана

Ядро. Центральная часть земного шара называется **ядром** (рис. 83). Его радиус составляет около 3 500 км. Учёные полагают, что внешняя часть ядра находится в расплавленно-жидком состоянии, а внутренняя — в твёрдом. Температура в нём достигает +5 000 °С. От ядра к поверхности Земли температура и давление постепенно снижаются.

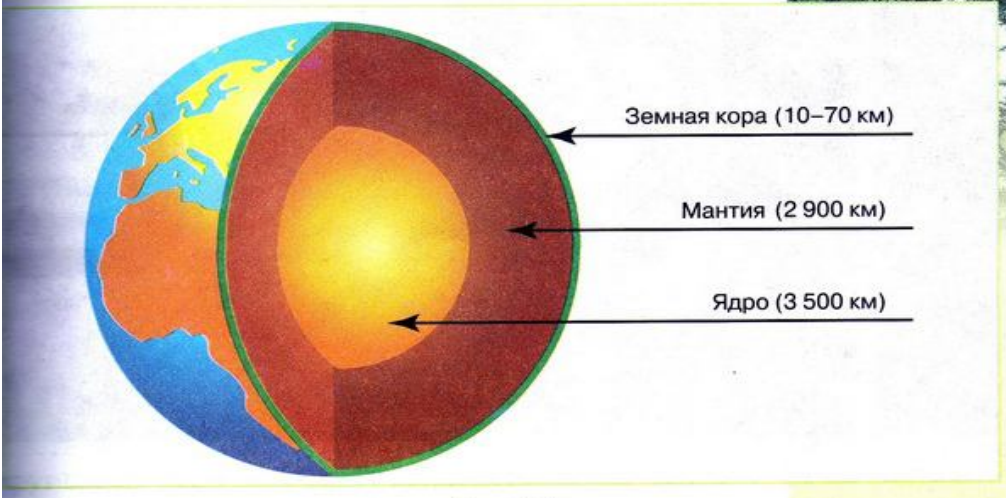


Рис. 83.
Внутреннее строение Земли

Мантия. Ядро Земли покрыто мантией. Её толща составляет приблизительно 2 900 км. Мантию, как и ядро, никто никогда не видел. Но предполагают, что чем ближе к центру Земли, тем давление в ней выше, а температура — от нескольких сотен до +2 500 °С. Считают, что мантия твёрдая, но одновременно раскалённая.

Гранит

Земная кора. Поверх мантии наша планета покрыта корой. Это верхний твёрдый слой Земли. По сравнению с ядром и мантией земная кора очень тонкая. Её толща составляет лишь 10–70 км. Но это та земная твердь, по которой мы ходим, текут реки, на ней построены города.

Земная кора образована различными веществами. Она состоит из минералов и горных пород. Некоторые из них вам уже известны (гранит, песок, глина, торф и др.). Минералы и горные породы различаются по цвету, твёрдости, строению, температуре плавления, растворимости в воде и другим свойствам. Многие из них человек широко использует, например как топливо, в строительстве, для получения металлов.

Песок

Торф

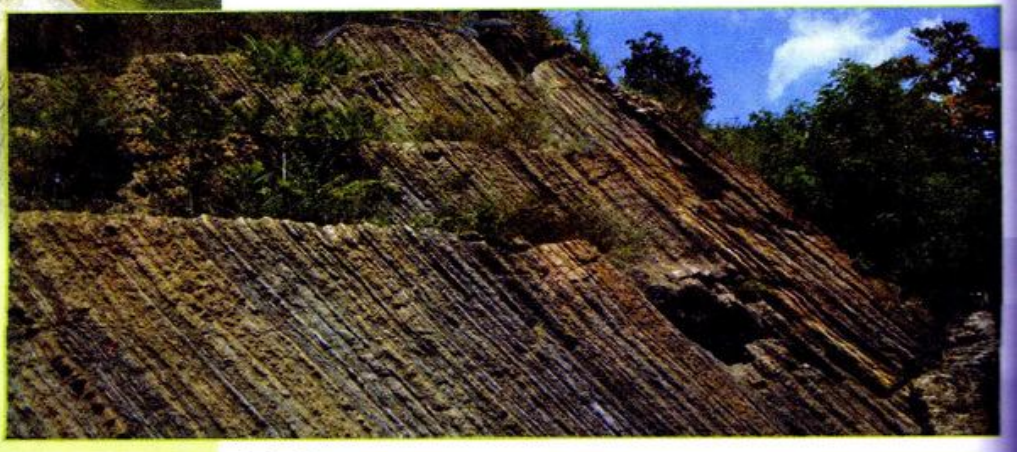


Рис. 84. *Залегание горных пород видно на склонах*

Верхний слой земной коры видно в отложениях на склонах гор, крутых берегах рек, карьерах (рис. 84). А заглянуть в глубь коры помогают шахты и буровые скважины, которые используют для добычи полезных ископаемых, например, нефти и газа.

Во внутреннем строении Земли различают ядро, мантию, земную кору.

Станьте исследователями природы

Задание 1. Рассмотрите образцы горных пород и минералов. Для исследования выберите некоторые из них:

- гранит;
- поваренную соль;
- песок.

Задание 2. Охарактеризуйте рассмотренные минералы и горные породы по плану:

1. Цвет.
2. Твёрдость (плотные, рыхлые).
3. Растворимость в воде (растворимы, не растворимы).

Задание 3. Приведите примеры использования исследуемых горных пород человеком.

Проверка знаний

1. Каково внутреннее строение Земли?
2. Что вам известно о ядре нашей планеты?
3. Опишите мантию Земли.
4. Из чего состоит земная кора?

§ 28. Движения Земли в пространстве

Изучение параграфа поможет вам:

- вспомнить, какие движения в пространстве осуществляет наша планета;
- понять, почему на Земле происходит смена дня и ночи;
- выяснить причины смены времён года.

Вспомните, что такое суточное и годовое движение Земли.

Земля в пространстве перемещается подобно волчку, которая вращается вокруг себя и одновременно движется по кругу. Наша планета так же осуществляет два основных движения: вращается вокруг своей оси и совершает движение вокруг Солнца.

За какое время Земля осуществляет полный оборот вокруг своей оси и вокруг Солнца?

Вращение Земли вокруг оси. Вы уже видели, как глобус-Земля вращается вокруг стержня-оси. Наша планета осуществляет такое движение постоянно. Но мы этого не замечаем, поскольку вместе с ней вращаемся и мы, и все земные тела — равнины, горы, реки, моря и даже воздух, окружающий Землю. Нам кажется, что Земля остаётся неподвижной, а перемещаются по небосклону Солнце, Луна и звёзды. Мы говорим, что Солнце восходит на востоке, а заходит на западе. В действительности, это Земля движется, вращаясь с запада на восток (против часовой стрелки).

Станьте исследователями природы

Чтобы представить движения Земли в пространстве, проведём опыт с помощью теллурия. **Теллурий** — это специальный прибор для демонстрации вращения Земли вокруг своей оси и Солнца (рис. 85). Если теллурия нет, можно взять настольную лампу и поставить в центре стола. Это будет наше Солнце. Землю будет изображать глобус. Во время опыта одна его сторона, обращённая к лампе, должна быть освещена, а противоположная — оказаться в тени. Поворачивая глобус против часовой стрелки, а именно так вращается Земля вокруг своей оси, увидим, как новые участки поверхности выходят из тени, попадая под свет. Так наступает день. А с другой стороны такие же по площади участки уходят в тень. Так наступает ночь.

Рис. 85. *Теллурий — прибор для демонстрации движения Земли вокруг своей оси и вокруг Солнца*

Рис. 86. *Вращение Земли вокруг своей оси*

Следовательно, вращаясь вокруг оси, Земля освещается Солнцем то с одной стороны, то с другой (рис. 86). В результате этого на планете наступает то день, то ночь. Полный оборот вокруг своей оси Земля осуществляет за 24 часа. Этот период называют **сутками**. Движение Земли вокруг оси равномерное и не прекращается ни на миг.

Вследствие вращения Земли вокруг своей оси происходит смена дня и ночи. Полный оборот вокруг оси наша планета осуществляет за сутки (24 ч).

Движение Земли вокруг Солнца. Из предыдущего раздела вы узнали, что Земля движется вокруг Солнца по орбите. Полный оборот она делает за **год** — 365 дней.

Посмотрите внимательно на глобус. Вы заметите, что ось Земли не вертикальная, а наклонена под углом. Это имеет большое значение: наклон оси при движении Земли вокруг Солнца — причина смены времён года. Ведь солнечные лучи на протяжении года освещают больше то Северное полушарие (и день там длиннее), то Южное.

Станьте исследователями природы

Продолжим опыт с теллурием. Будем перемещать глобус по поверхности стола против часовой стрелки так, как движется Земля вокруг Солнца. Передвинем сначала на четверть круга вокруг лампы (следите, чтобы подставка

глобуса не отрывалась от стола, а земная ось всегда была направлена на север). Освещение глобуса заметно изменилось. Освещённый участок сместился на север, оставив в тени весь район Южного полюса. В Северном полушарии (освещённом) в это время будет лето, а в Южном (неосвещённом) — зима. Следовательно, если смена дня и ночи происходит вследствие вращения Земли вокруг своей оси, то их продолжительность изменяется в зависимости от движения Земли вокруг Солнца, то есть от времени года.

Вследствие наклона земной оси во время движения нашей планеты вокруг Солнца на Земле происходит смена времён года.

На протяжении года бывают дни, когда одно из полушарий, обернувшись к Солнцу, освещается наибольше, а другое — наименьше и наоборот. Это **дни солнцестояния**. За время одного оборота Земли вокруг Солнца бывает два солнцестояния: летнее и зимнее. Дважды в год оба полушария бывают освещены одинаково (тогда и продолжительность дня в обоих полушариях одинакова). Это дни **равноденствия**.

Рассмотрите рис. 87 и проследите движение Земли по орбите. Когда Земля обращена к Солнцу Северным полюсом, оно больше освещает и нагревает

Рис. 87. *Годичное движение Земли вокруг Солнца*

Северное полушарие. Дни становятся длиннее, чем ночи. Наступает тёплое время года — лето. *22 июня* день будет самым длинным, а ночь — самой короткой в году, это день ***летнего солнцестояния***. В это время Солнце меньше освещает и нагревает Южное полушарие. Там зима.

Через три месяца, *23 сентября*, Земля занимает такое положение относительно Солнца, когда солнечные лучи одинаково будут освещать как Северное, так и Южное полушария. На всей Земле, кроме полюсов, день будет равен ночи (по 12 часов). Этот день называют ***днём осеннего равноденствия***. Ещё через три месяца к Солнцу будет обращено Южное полушарие. Там наступит лето. При этом у нас, в Северном полушарии, будет зима. *22 декабря* день будет самым коротким, а ночь — самой длинной. Это день ***зимнего солнцестояния***. *21 марта* снова оба полушария будут освещены одинаково, день будет равен ночи. Это день ***весеннего равноденствия***.

На протяжении года (за время полного оборота Земли вокруг Солнца) по освещённости земной поверхности различают дни:

солнцестояния — зимнего 22 декабря,
летнего 22 июня;

равноденствия — весеннего 21 марта ,
осеннего 23 сентября.

На протяжении года полушария Земли получают разное количество солнечного света и тепла. Происходит смена времён (сезонов) года. Эти изменения оказывают влияние на все живые организмы на Земле.

Проверка знаний

1. Какие движения в пространстве осуществляет наша планета?
2. Каковы последствия вращения Земли вокруг своей оси?
3. Почему на Земле происходит смена времён года?
4. Чем отличаются дни солнцестояния от дней равноденствия?

5. Подумайте, каким полушарием будет обращена Земля к Солнцу, когда в Украине полночь 22 июня.

§ 29. Распределение солнечного света и тепла на поверхности Земли

Изучение параграфа поможет вам:

- узнать об особенностях распределения света и тепла на Земле;
- понять, почему на протяжении года изменяется высота Солнца над горизонтом;
- выяснить, какова зависимость между высотой Солнца над горизонтом и нагреванием земной поверхности.

Как изменяется высота Солнца над горизонтом на протяжении года. Чтобы выяснить это, вспомните результаты своих наблюдений за длиной тени, которую отбрасывает гномон (шест длиной 1 м) в полдень. В сентябре тень была одной длины, в октябре она стала длиннее, в ноябре — ещё длиннее, в 20-х числах декабря — самой длинной. С конца декабря тень снова уменьшается. Изменение длины тени гномона показывает, что на протяжении года Солнце в полдень бывает на разной высоте над горизонтом (рис. 88). Чем выше Солнце над горизонтом, тем короче тень. Чем ниже Солнце над горизонтом, тем длиннее тень. Выше всего поднимается Солнце в Северном полушарии 22 июня (в день летнего солнцестояния), а наиболее низкое его положение — 22 декабря (в день зимнего солнцестояния).

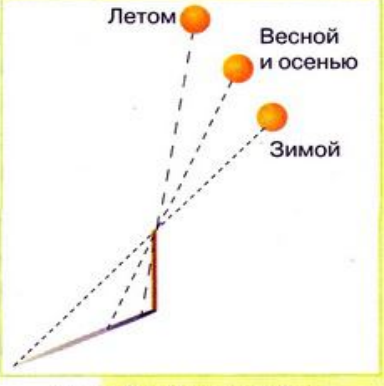


Рис. 88. *Изменение высоты Солнца и длины тени на протяжении года*

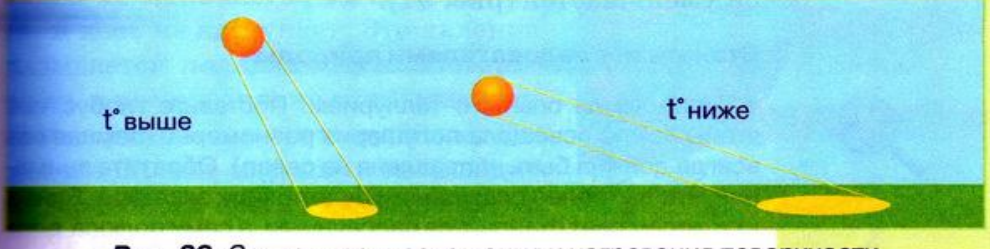
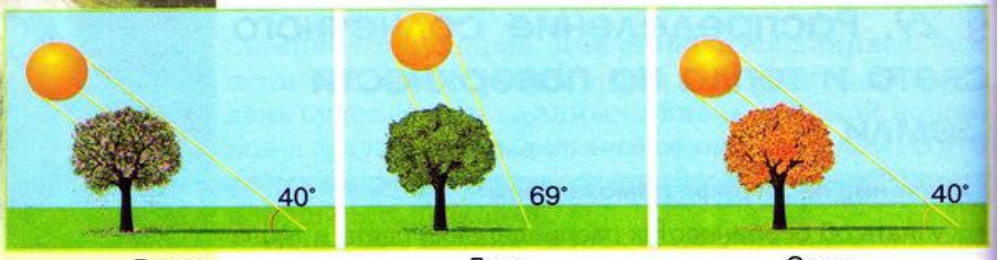


Рис. 89. *Зависимость освещения и нагревания поверхности от угла падения солнечных лучей*



Весна Лето Осень

Рис. 90. *Изменение угла падени*

Почему нагревание поверхности зависит от высоты Солнца. Из рис. 89 (см. с. 121) видно, что одинаковое количество света и тепла, поступающее от Солнца, при его высоком положении попадает на меньший участок, а при низком — на больший. Какой участок будет нагреваться больше? Разумеется, меньший, поскольку там сосредоточены лучи.

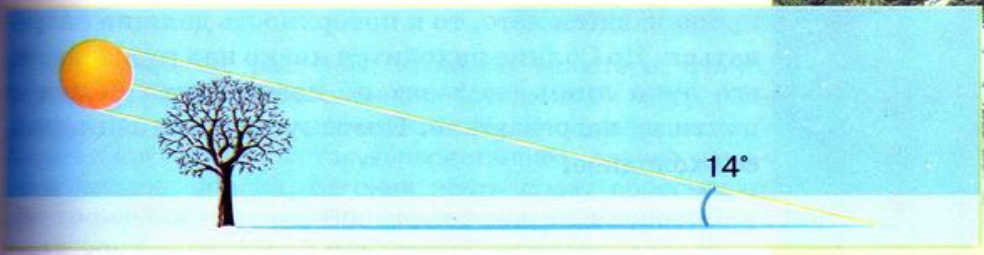
Следовательно, чем выше Солнце над горизонтом, тем прямолинейнее падают его лучи, тем больше нагревается земная поверхность, а от неё и воздух. Тогда наступает лето (рис. 90). Чем ниже Солнце над горизонтом, тем меньше угол падения лучей, и тем меньше нагревается поверхность. Наступает зима.

Чем больше угол падения солнечных лучей на земную поверхность, тем больше она освещается и нагревается.

Как нагревается поверхность Земли. На поверхность шарообразной Земли солнечные лучи падают под разным углом. Наибольший угол падения лучей на экваторе. По направлению к полюсам он уменьшается (рис. 91).

Станьте исследователями природы

Продолжим опыты с теллурием. Поставьте глобус так, чтобы лампа освещала полушария равномерно (земная ось всегда должна быть направлена на север). Обратите внимание, что наиболее освещёным будет район экватора. Ближе к полюсам свет становится рассеянным, а сами полюса едва освещаются косыми лучами. Передвинем глобус по поверхности стола против часовой стрелки вокруг лампы, как мы



Зима

лнечных лучей по сезонам

это делали в предыдущих опытах, сначала на четверть окружности. Хорошо видно, что освещённый участок сместился на север. Свет на севере — слабый и рассеянный, но достигает уже не только полюса, а охватывает весь район вокруг него. При этом и самое яркое освещение поверхности сместилось с экватора немного севернее. После прохождения половины окружности всё повторится для Южного полушария.

Под наибольшим углом, почти отвесно, солнечные лучи падают на экваторе. Земная поверхность там получает больше всего солнечного тепла, поэтому у экватора жарко круглый год и смены времён года не бывает.

Чем дальше от экватора на север или на юг, тем угол падения солнечных лучей меньше. Вследствие этого меньше нагреваются поверхность и воздух. Становится прохладнее, чем на экваторе. Появляются времена года: зима, весна, лето, осень.

На полюса и приполярные районы зимой солнечные лучи совсем не попадают. Солнце по несколько месяцев не появляется из-за горизонта, и день не наступает. Это явление называется *полярная ночь*. Поверхность и воздух сильно охлаждаются, поэтому зимы там очень суровые. Летом же Солнце месяцами не заходит за горизонт и светит круглые сутки (ночь не наступает) — это *полярный день*. Казалось бы, если так долго

Рис. 91. *Изменение угла падения солнечных лучей в направлении от экватора к полюсам*

продолжается лето, то и поверхность должна нагреваться. Но Солнце находится низко над горизонтом, его лучи лишь скользят по поверхности Земли и почти не нагревают её. Поэтому лето вблизи полюсов холодное.

Освещение и нагревание поверхности зависят от её расположения на Земле: чем ближе к экватору, тем больше угол падения солнечных лучей, тем сильнее нагревается поверхность. По мере удаления от экватора к полюсам угол падения лучей уменьшается, соответственно поверхность нагревается меньше, и становится холоднее.

Весной растения начинают бурно развиваться

Значение света и тепла для живой природы. Солнечный свет и тепло необходимы всему живому. Весной и летом, когда света и тепла много, растения находятся в расцвете. С приходом осени, когда Солнце над горизонтом снижается и уменьшается поступление света и тепла, растения сбрасывают листву. С наступлением зимы, когда продолжительность дня небольшая, природа находится в состоянии покоя, некоторые животные (медведи, барсуки) даже впадают в спячку. Когда наступает весна и Солнце поднимается всё выше, у растений снова начинается активный рост, оживает животный мир. И всё это благодаря Солнцу.

Станьте исследователями природы

Проведите наблюдения за тем, как листья комнатных растений реагируют на солнечное освещение.

Задание 1. Выясните, как расположены листья комнатного растения, стоящего на подоконнике. Не стало ли оно «однобоким», ведь каждый листок тянется к свету? Запишите в тетради дату и результаты своих наблюдений.

Задание 2. Поверните растение к окну другой стороной.

Задание 3. Примерно через неделю снова рассмотрите расположение листьев. Какие произошли изменения? Дату и результаты этого наблюдения снова запишите в тетради. Объясните причину изменений.

Копилка знаний

Декоративные растения, такие как монстера, фикус, аспарагус, если их постепенно поворачивать к свету, разрастаются равномерно во все стороны. Но цветущие растения плохо переносят такую перестановку. Азалия, камелия, герань, фуксия, бегония почти сразу сбрасывают бутоны и даже листья. Поэтому во время цветения «чувствительные» растения лучше не переставлять.

Проверка знаний

1. От чего зависит нагревание земной поверхности Солнцем?
2. Почему высота Солнца на протяжении года изменяется?
3. Почему в направлении от экватора к полюсам становится холоднее?
4. Объясните, почему на экваторе нет времён года.

§ 30. Луна — спутник Земли

Изучение параграфа поможет вам:

- узнать об особенностях естественного спутника Земли;
- научиться различать фазы Луны;
- узнать, почему бывают лунные и солнечные затмения.

Вспомните, *какие планеты Солнечной системы имеют спутники.*

Ближайшее к Земле небесное тело. Луна — второе после Солнца яркое небесное тело, которое мы видим на небе. Это единственный естественный спутник нашей планеты. Нам кажется, что он почти такого же размера, как Солнце. В действительности Луна намного меньше. Объяснение тут простое: она расположена в 400 раз ближе к Земле, чем Солнце. Луна не излучает собственного света. Она кажется светящейся, поскольку отражает подобно зеркалу солнечные лучи. Из всех небесных тел Луна наиболее исследована.

Какие небесные тела являются самосветящимися?

Пользуясь рисунком в атласе, сравните размеры Солнца, Земли и Луны.

Луна — естественный спутник Земли. Она светит отражённым светом Солнца.

Рис. 92. *Видимая с Земли сторона Луны*

Как и Земля, Луна имеет шарообразную форму. Она также вращается вокруг своей оси, но значительно медленнее. Поэтому сутки на Луне составляют 710 часов (почти 30 земных суток). Наш спутник движется также вокруг Земли. Один оборот Луна совершает за 27 суток 8 часов.

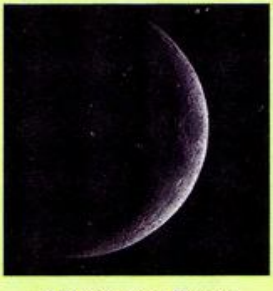
Интересно, что Луна всегда обращена к Земле одной стороной (рис. 92). Вторая сторона землянам никогда не видна. Невидимую сторону нашего спутника люди увидели только в 1959 г. на снимках. Они были сделаны автоматическим аппаратом, запущенным на Луну.

Исследование поверхности Луны. Поверхность нашего спутника можно рассмотреть в телескоп. Она напоминает каменистую пустыню. На Луне есть горы и кратеры — чашеобразные углубления. Но нет воздуха, поэтому нет и жизни.

Человек на Луне

Луна — пока единственное, кроме Земли, небесное тело, на которое ступала нога человека. Космонавты, которые высаживались на Луну, и автоматические станции проводили исследования и доставили на Землю образцы лунного грунта.

Фазы Луны. Сама Луна не излучает света. На небе мы видим только освещённую Солнцем её поверхность. В разные дни Луна с Земли выглядит по-разному: от узенького серпа до полного диска. А бывает, что мы не видим её совсем. Объясняется это изменением освещения Луны Солнцем. Видимые с Земли формы Луны называют **фазами** (рис. 93).



Молодая Луна

В фазе *новолуния* Луны совсем не видно. Освещённый узкий серп с правой стороны лунного диска называют *молодой Луной*. Половину диска Луны мы видим в фазах, которые называют *первая* и *последняя четверти*. Обратите внимание, что это разные части Луны. Когда наш спутник оказыва-

Рис. 93. *Фазы Луны*

ется на противоположной стороне от Солнца, вся его видимая с Земли сторона полностью освещается. Тогда Луна имеет вид диска. Это *фаза полной Луны* (*полнолуние*).

Станьте исследователями природы

Проведите наблюдения за Луной.

Задание 1. Определите, в какие дни в вашей местности Луна находится в фазах новолуния и полнолуния. Для этого необходимо ежедневно наблюдать за размерами лунного диска и записывать увиденное.

Задание 2. Когда Луна достигнет фазы полнолуния, внимательно рассмотрите её (желательно использовать увеличительный прибор). Обратите внимание на тёмные и светлые пятна на поверхности Луны. Чем они являются в действительности?

Полнолуние

Почему происходят затмения Луны и Солнца.

При движении по орбитам Земля и Луна иногда располагаются на одной линии с Солнцем в следующем порядке: Солнце — Земля — Луна (рис. 94, с. 127). Освещённая Земля отбрасывает в пространство тень, в которую на несколько минут попадает Луна. Это явление называют **лунным затмением**. На протяжении года бывает два-три лунных затмения.

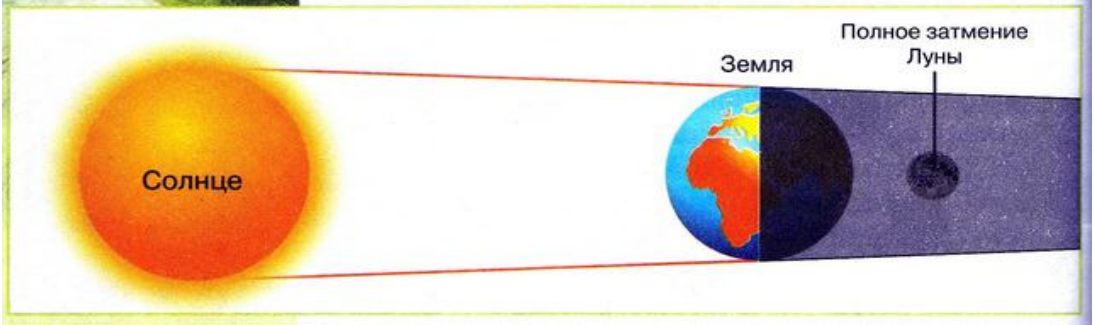


Рис. 94. *Схема лунного затмения*

Прибор для наблюдения солнечного затмения

В определённое время Луна находится между Землёй и Солнцем (Солнце — Луна — Земля). Тогда на несколько минут частично либо полностью солнечный диск с Земли мы не видим (рис. 96). Так возникает **солнечное затмение**. На протяжении года бывает два и более солнечных затмений. С Земли затмения можно наблюдать через затемнённое стекло, например, покрытое слоем копоти.

Как Луна влияет на Землю. Сила притяжения Луны и в меньшей степени Солнца вызывает либо поднятие уровня воды в морях и океанах, либо его опускание. Это явление называется **приливами и отливами**. Вода то наступает на берег и перемещается далеко на сушу, то отступает от берега, обнажая дно (рис. 95). Приливы и отливы, как день и ночь, происходят на нашей планете как по расписанию — дважды в сутки (каждые 6 часов).

Рис. 95. *Прилив и отлив*

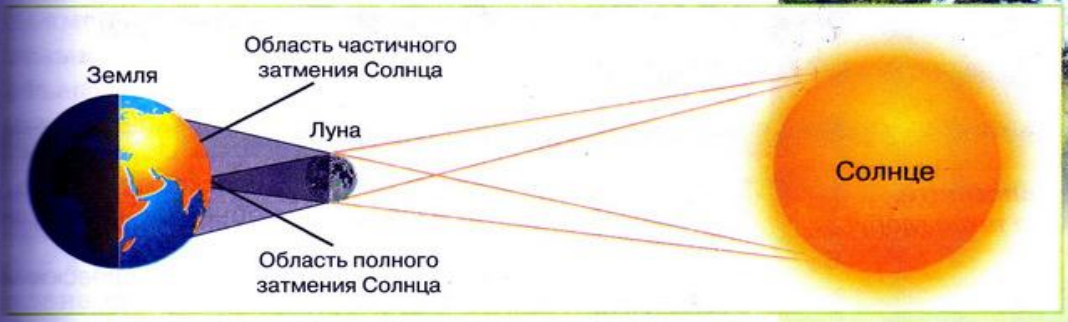


Рис. 96. *Схема солнечного затмения*

Луна вызывает в морях и океанах приливы (поднятия уровня воды) и отливы (опускания уровня воды).

Замечено, что Луна оказывает влияние и на человека. В период от новолуния до полнолуния человек активнее, энергичнее. А в период от полной Луны до последней её фазы активность уменьшается, появляется усталость. В дни полнолуния некоторые люди становятся раздражительными, конфликтными.

Копилка знаний

Долгое время люди не могли объяснить причины лунных и солнечных затмений, поэтому боялись их. Сейчас о дате их наступления учёные сообщают заранее в астрономических календарях. Найти информацию о ближайшем затмении Луны или Солнца вы можете в Интернете.

Проверка знаний

1. Расстояние от Земли до Солнца — 150 000 000 км, а от Земли до Луны — 384 000 км. Вычислите, на сколько километров и во сколько раз Луна ближе к нашей планете.
2. Почему Луна светит слабее, чем Солнце?
3. Почему на Луне нельзя находиться без скафандра?
4. Как происходит лунное и солнечное затмения?
5. Чем Луна похожа на Землю? В чём их различие?

6. Используя разные источники информации, подготовьте мини-проект на тему «Почему мы видим только одну сторону Луны».

§ 31. Способы изображения Земли

Изучение параграфа поможет вам:

- узнать, как изображают Землю на плоскости;
- различать способы изображения объектов на географических картах;
- развивать навыки пользования географическими картами.

Вспомните, *что такое глобус.*

Человеку очень важно иметь изображение всей поверхности Земли и отдельных её участков. Это необходимо для изучения природы и ведения хозяйства. Как можно изобразить Землю? Вы уже знаете, что можно изготовить её модель — глобус.

Как можно изобразить Землю на плоскости.

Отобразить отдельные участки земной поверхности на плоскости можно несколькими способами: на фотоснимке, аэрофотоснимке, плане местности, карте.

На **фотоснимке**, сделанном с поверхности Земли, можно показать лишь небольшой по площади участок (рис. 97). Фотоснимок даёт представление о местности, но на нём близкие объекты заслоняют то, что находится дальше. Не видно также, каковы размеры и форма участка в целом.

Размещённые на поверхности объекты (поля, леса, реки, селения, дороги и многое другое) будут видны лучше, если фотографировать сверху, на-

Рис. 97. *Фотоснимок*

Рис. 98. *Аэрофотоснимок*

пример с самолёта. Такое изображение местности называется **аэрофотоснимком** (рис. 98). На нём объекты соответствуют их виду на местности, видны их размеры и взаимное расположение.

Вид поверхности сверху передаёт и **план местности**. Вы уже знаете, что это чертёж на бумаге, изображающий небольшой участок земной поверхности в уменьшенном виде (рис. 99). Все объекты на плане показаны условными знаками. На нём отображены и те предметы, которые не видно на аэрофотоснимке. На планах можно узнать названия городов, сёл, железнодорожных станций, рек и т. д.

***Вспомните**, что такое план местности.*

Как на плане местности изображают объекты?

И обычный фотоснимок, и аэрофотоснимок, и план местности — это всё уменьшенные изображения участков земной поверхности на плоскости.

Что можно увидеть на карте. На карте показывают в уменьшенном виде либо всю поверхность Земли в целом (на карте мира или полушарий; см. форзац), либо отдельные её части (например, материк, океан, страну).

Вы уже знаете, что каждая часть суши и воды, изображённая на глобусе и карте, имеет название. Части суши — это материки. Их на Земле шесть: наибольший — *Евразия* (рис. 100), наименьший — *Австралия*, самый жаркий — *Африка*, самый холодный — *Антарктида*, два материка, похожие по очертаниям, — *Северная Америка* и *Южная Америка*.

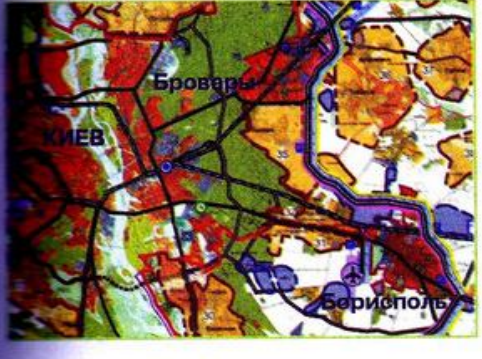


***Рис. 99.** План местности*

***Рис. 100.** Евразия — самый большой материк*

Рис. 101. *Физическая карта мира*

Учебный атлас

Всю сушу делят также на шесть частей света: *Азия, Европа, Африка, Америка, Австралия с Океанией, Антарктида*. Разделение на части света возникло исторически, в процессе познания человечеством Земли.

Имеют свои названия и океаны: *Тихий, Атлантический, Индийский* и *Северный Ледовитый*. Так выглядит поверхность нашей планеты.

Для школьников карты печатают на бумаге, они собраны в учебные атласы. В Интернете можно найти цифровые карты.

Географическая карта — это уменьшенное и обобщённое изображение земной поверхности на плоскости, составленное с помощью условных знаков.

Вспомните, *что такое условные обозначения.*

Как прочитать карту. Информация на карте «записана» языком разных по форме, размеру и цвету обозначений-символов. Их называют **условными знаками**. С их помощью карты «рассказывают» о формах земной поверхности, полезных ископаемых, распространении животных, выращивании сельскохозяйственных культур и др. Например,

Рис. 102. *Шкала глубин и высот*

значками обозначено размещение полезных ископаемых. Линиями показаны реки, дороги, границы государств, стрелками — морские течения.

Цвет на карте также является условными знаками. Окрашиванием изображают рельеф: низменности — оттенками зелёного цвета, возвышенности — жёлтого, горы — коричневого. А оттенками голубого цвета показаны океаны, моря, озёра (рис. 101).

Расшифровка цвета размещена на шкале высот и глубин по принципу «чем выше или глубже, тем темнее окраска». Шкалу с указанием глубин и высот в метрах вы найдёте на полях карты (рис. 102).

Читать карту должен научиться каждый образованный человек, чтобы уметь использовать её для своих потребностей.

Обозначения полезных ископаемых на карте

Морские течения

Поверхность Земли в целом можно изобразить на глобусе и карте, а отдельные её участки — на фотоснимке, аэрофотоснимке, плане местности, карте.

Практическое занятие

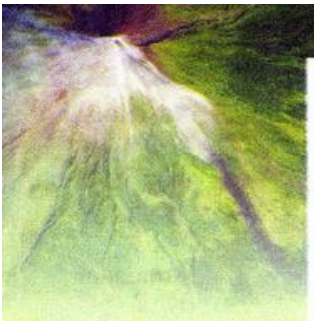
Определение географических объектов по карте

Вам понадобится: физическая карта мира либо полушарий (см. форзац).

Задание 1. Покажите на карте полушарий полюса Земли и линию экватора. Что это за линия? В каком полушарии относительно экватора расположена Украина?

Задание 2. Назовите и покажите на карте материки. Какой материк наибольший по площади, а какой — наименьший? В каких полушариях относительно экватора они размещены?

Задание 3. Назовите и покажите на карте части света. Сравните их названия и расположение с материками. В чём состоит различие?



Задание 4. Назовите и покажите на карте океаны Земли. Приведите примеры морей, расположенных в Северном полушарии. Назовите наибольшие острова, расположенные в Южном полушарии.

Задание 5. На каком материке находятся высочайшие горы мира? Назовите их и покажите на карте.

Проверка знаний

1. Как изображают на плоскости отдельные участки Земли?
2. Какими способами можно изобразить всю поверхность Земли в целом?
3. Что необходимо знать, чтобы научиться читать карту?

4. Какими способами на картах изображают разные объекты и явления? Рассмотрите таблицу и заполните её в тетради.

Таблица 6

Условные знаки физической карты

Способ изображения	Что изображают
Значки ■, ▲	?
?	Реки
Синие стрелки	?
?	Тёплые течения
Окрашивание ярко-зелёным цветом	?
?	Горы высотой более 3 000 м

5. Пользуясь физической картой Украины и шкалой высот на ней, определите преобладающие высоты следующих географических объектов:
- Полесская низменность;
- Причерноморская низменность;
- Подольская возвышенность.

Какой из этих географических объектов имеет наибольшую высоту, а какой — наименьшую?

6. Найдите на карте Украины Чёрное и Азовское моря. Определите по карте, какое из них глубже.

§ 32. Масштаб

Изучение параграфа поможет вам:

- узнать, как изображение местности можно уместить на листе бумаги;
- научиться определять расстояния, пользуясь масштабом;
- развивать навыки использования картографических источников информации.

Вспомните, что такое масштаб.

Для чего используют масштаб на планах местности и картах?

Чтобы на листе бумаги разместить изображение местности, его дают в очень уменьшенном виде.

Что такое масштаб. На местности расстояния указывают в метрах или километрах. Например, расстояние от Киева до Харькова составляет 480 км. Такое расстояние показать на бумаге невозможно. Поэтому на планах и картах расстояния даны в уменьшенном виде — в сантиметрах и миллиметрах. Чтобы перевести большие расстояния на местности в небольшие на карте, используют **масштаб**.

Вычислим, каким будет расстояние от Киева до Харькова, например, на настенной карте. Условимся, что на бумаге все расстояния будем изображать в 1 млн раз меньше, чем в действительности. Тогда 1 см на карте будет соответствовать 1 000 000 см на местности. Следовательно, наш масштаб 1 : 1 000 000 (читается: одна миллионная). Масштаб указывает, во сколько раз расстояние на местности уменьшено на карте. Тогда расстояние от Киева до Харькова, на местности равное 480 км, на карте данного масштаба определяем так:

480 км переводим в сантиметры — 48 000 000 см;
48 000 000 см : 1 000 000 см (масштаб) = 48 см.

Следовательно, расстояние от Киева до Харькова на карте составляет 48 см.

Масштаб — это мера уменьшения расстояний на местности при изображении их на глобусе, карте или плане.

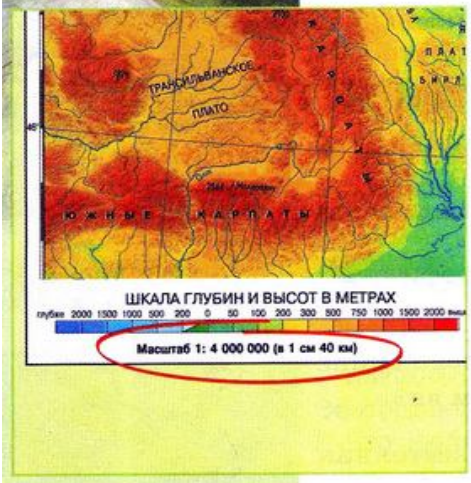


Рис. 103. *Изображение масштаба на карте*

Как обозначают масштаб. На карте масштаб записывают в виде нецелого числа, например — 1 : 100 000 (читается: одна стотысячная) (рис. 103). Число 1 — это расстояние на карте, которое соответствует 100 000 таких расстояний на местности (то есть 1 см на карте равен 100 000 см на местности). Важно помнить, что в масштабе обе цифры всегда представлены в сантиметрах. Обычно рядом с числом масштаба приводится его объяснение. Например, в 1 см 1 км (то есть 100 000 см для удобства переводят в километры). Это также означает, что 1 см на карте соответствует 1 км на местности.

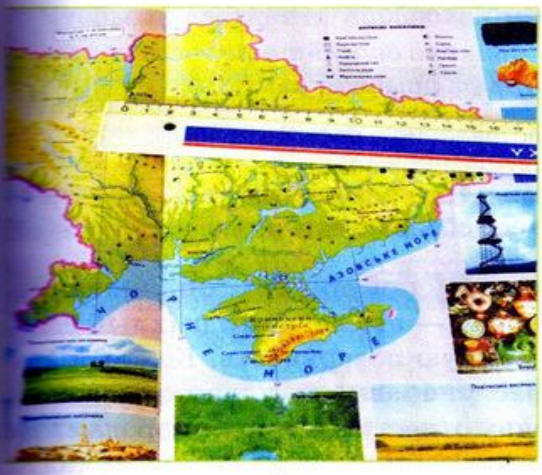
1 : 10 000 000
в 1 см 100 км

Запись масштаба

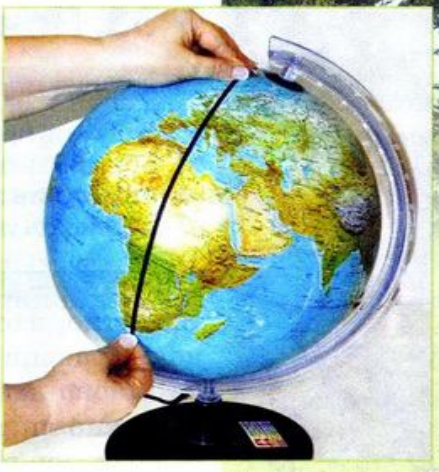
Глобусы, как и карты, имеют масштаб. Он показывает, во сколько раз глобус меньше действительных размеров Земли. В отличие от карт на глобусах уменьшение земной поверхности значительное. Например, на глобусе с масштабом 1 : 30 000 000 в одном сантиметре уложились 30 млн сантиметров (или 300 км) земной поверхности. То есть все земные объекты на таком глобусе уменьшены в 30 млн раз.

Чем больше уменьшение на глобусе и карте, тем большую по площади территорию можно изобразить. Но чем больше уменьшение, тем меньше и менее выразительными будут объекты на карте.

Как измеряют расстояния и длины на карте и глобусе. Расстояние между двумя объектами на карте измеряют по прямой линии обычной линейкой. Иногда необходимо измерить расстояние не по прямой, а по кривым линиям (например, длину извилистой реки). В этом случае можно использовать обыкновенную нитку. Нить прикладывают к кривой линии на карте, повторяя её изгибы. Затем, выпрямив нитку, измеряют её длину линейкой.



а



б

Рис. 104. *Измерение расстояния: а — на карте; б — на глобусе*

Расстояния на глобусе удобно измерять гибкой линейкой или с помощью полоски бумаги либо нитки (рис. 104). Далее, используя масштаб, определяют расстояние или длину на местности.

Проверка знаний

1. Для чего нужен масштаб?
2. Каким будет расстояние 45 м в масштабе в 1 сантиметре 10 метров?
3. Как можно измерить на карте длину извилистой реки?

4. Определите, во сколько раз уменьшены расстояния на картах с масштабом:
   - 1 : 50 000;
   - 1 : 100 000;
   - 1 : 1 000 000.

   В каком случае уменьшение объектов на карте будет больше?

5. Изобразите в тетради расстояние 300 м в масштабе: в 1 сантиметре 100 метров и в 1 сантиметре 30 метров. При каком масштабе уменьшение будет менше?

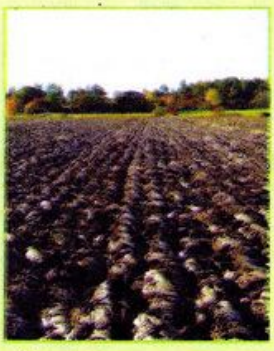
6. С помощью нитки измерьте длину реки Тетерев на физической карте Украины. Используя масштаб карты, определите её длину на местности.

§ 33. Почва

Изучение параграфа поможет вам:

- получить представление о составе почвы;
- объяснять образование почвы;
- расширить знания о свойствах почвы;
- развивать умение обрабатывать почву.

Вспомните, *из чего состоит почва.*



Вспаханная почва

Почва — особое природное образование. Известно, что почва — это верхний рыхлый слой, покрывающий земную поверхность. Каждый знает, что на ней растут травы, кустарники, деревья. А можно ли почву отнести к горным породам? На горных породах, например песке, глине, граните, растения не растут.

Почва обладает такой особенностью, как плодородие. Именно это и отличает её от горных пород. **Плодородие** — это способность обеспечивать растения питательными веществами. Поэтому почву называют особым природным образованием.

Почва — это верхний рыхлый слой земной коры, обладающий плодородием.

Рис. 105. *Образование почвы*

Как образуется почва. Почва образуется в результате сложного взаимодействия горных пород, солнечного тепла, влаги, растений и животных. Горные породы являются основой для формирования почвы и определяют её состав. Погодные условия обусловливают наличие в ней тепла и влаги. Многочисленные животные, живущие в почве, — черви, муравьи, жуки, кроты, — разрыхляют почву и улучшают проникновение в неё воды и воздуха. Микроорганизмы разлагают остатки растений, из которых образуется перегной (гумус) (рис. 105).

Чтобы представить образования почвы, можно подать такую упрощённую запись:

(горные породы + вода + воздух + тепло + перегной) × время = почва

Слой почвы на земной поверхности небольшой — от нескольких сантиметров до нескольких метров. Но его образование длится столетиями. При густом растительном покрове и благоприятных условиях для формирования слоя почвы толщиной 1–2 см необходимо около 500 лет.

Дождевой червь

Состав почвы. В состав почвы входят неорганические и органические вещества. Неорганические вещества — это разрушенные горные породы, песок, глина.

Проведём опыты, чтобы убедиться, что входит в состав почвы.

Опыт 1. В стакан с водой бросьте комочек почвы. Вы заметите, как к поверхности поднимаются пузырьки. Это вода вытеснила из почвы воздух.

Опыт 2. Положите комочек почвы на лист бумаги. Раскатайте его пустой бутылкой или стаканом подобно тесту на вареники. Вы увидите, что на листе осталось мокрое пятно. Опыт доказывает, что в почве есть вода. Выявить воду в почве можно и нагревая её в открытом сосуде, если подержать над ним холодный предмет.

Органические вещества, или перегной (гумус), образовались из остатков организмов. Именно в гумусе содержатся вещества, необходимые для питания растений. Поэтому от его количества зависит плодородие почвы: чем больше слой гумуса, тем плодороднее почва, тем выше урожай сельскохозяйственных культур.

Плодородие почвы зависит от количества в ней органических веществ (гумуса).

Почвы почти повсеместно покрывают сушу. Они отличаются разнообразием, поскольку образуются в различных природных условиях. В Украине

***Вспомните**, какое значение имеет почва для человека.*

распространены **чернозёмы** — самые плодородные почвы в мире. Они образовались под богатой травянистой растительностью степей. Слой гумуса в них превышает 1 м. Чернозёмы — национальное богатство, которое необходимо беречь.

Как деятельность человека влияет на почву.

Образуется почва очень медленно. А разрушить её можно очень быстро. К разрушению и обеднению почв может привести неправильная её обработка. Это, в свою очередь, может вызвать выдувание верхнего плодородного слоя ветром и смывание его поверхностными водами. Значительный урон почвам наносят овраги, которые разрушают большие площади сельскохозяйственных земель.

Овраг

Чтобы сохранить почвы, необходимо правильно их обрабатывать. Склоны надо распахивать поперёк, чтобы вода не могла стекать продольными бороздами и смывать плодородный слой. Минеральные удобрения и ядохимикаты при избыточном количестве загрязняют почву, поэтому их вносят в разумных пределах. Насаждения лесозащитных полос предотвращают выдувание почвы ветром. Чтобы остановить развитие оврагов, на их склонах высаживают кустарники и деревья.

Человек должен заботливо относиться к почвам, защищая их от истощения и загрязнения.

Будьте защитниками природы

Ежегодно на Земле смывается дождями, выдувается ветром 26 млрд т плодородной почвы. Какие меры вы можете предложить для защиты почв в своей местности?

Копилка знаний

Известный учёный Чарльз Дарвин про дождевого червя сказал так: «Наверное, не найти другого животного в мире, которое играло бы столь важную роль в природе». Армия этих подземных копателей на 1 га почвы составляет 130 тыс. особей общей массой около 400 кг. За год они переворачивают свыше 30 т земли.

Проверка знаний

1. Что такое почва? Как она образуется?
2. Сколько лет необходимо природе, чтобы создать слой почвы в 1 см?
3. Что входит в состав почвы?
4. Какие почвы распростанены в вашей местности? Плодородны ли они?

5. Используя различные источники информации, опишите в тетради свойства почвы, распространённой в вашей местности.

Название почвы	Цвет	Содержание перегноя (много, мало)	Плодородие (значительное, незначительное)

6. **«Профессия» дождевого червя**
Подумайте, на чём основано утверждение Чарльза Дарвина о важности роли в природе дождевых червей. Используя различные источники знаний, подготовьте мини-проект о значении этих ничем, казалось бы, не примечательных животных.

§ 34. Состав и свойства воздуха

Изучение параграфа поможет вам:

- углубить знания о составе воздуха;
- исследовать некоторые особенности воздуха;
- узнать, как человек использует свойства воздуха.

***Вспомните**, какие газы входят в состав воздуха.*

Из чего состоит воздух. Вы уже знаете, что воздух есть повсюду вокруг нас, хотя мы его и не видим. Он заполняет все пустоты, щели и поры под землёй и на поверхности. Есть воздух и в воде, поэтому в водоёмах могут обитать рыбы, которые, как и всё живое, дышат кислородом. Он окутывает всю планету. Воздушную оболочку Земли называют **атмосферой**. Воздух не рассеивается в космическом пространстве, потому что его удерживает земное притяжение. Следовательно, атмосфера вращается вместе с Землёй как единое целое.

Атмосфера

Рис. 106. *Состав воздуха*

Вы уже знаете, что воздух — это смесь газов. В его составе больше всего азота (3/4) и кислорода (менее 1/4). Других газов очень мало (рис. 106).

Каждый газ имеет огромное значение для жизни на Земле. Кислород необходим всему живому для дыхания. Углекислый газ, который в небольшом количестве имеется в воздухе, называют «утеплителем»: он обладает способностью пропускать солнечные лучи к Земле, а её тепло удерживать.

Кроме того, в воздухе содержится водяной пар. Имеются в нём и различные твёрдые примеси: пыль, пепел от лесных пожаров и вулканических извержений, кристаллики льда и морской соли, сажа. Например, над пустынями в воздухе много пыли, над океанами — кристалликов соли, над крупными городами — сажи.

Воздух — это смесь газов, основные из них — азот и кислород. В небольшом количестве в воздухе есть углекислый газ, водяной пар и твёрдые примеси (пыль, пепел, сажа).

Вспомните*, какие свойства воздуха вам уже известны.*

Свойства воздуха. Вы уже знаете, что воздух бесцветный и прозрачный. Исследуем свойства воздуха.

Опыт 1. Возьмём пустую пластмассовую бутылку из-под воды, закроем её плотно пробкой и сожмём её с боков. Заметно сжать бутылку не удаётся. Это потому, что она не пустая, как казалось, а заполнена воздухом. Через пробку он не может распространиться наружу. Откроем пробку и повторим сжатие. Это удаётся сделать без особых усилий.

Опыт 2. На зажжённую свечу направим отверстие открытой пустой пластмассовой бутылки и сожмём её с боков. Мы увидим, что пламя заколыхалось,

хотя свечи мы не касались. На пламя подействовал воздух, вытесненный из бутылки. Так мы проверили, что воздух действительно, как и любое вещество в газообразном агрегатном состоянии, заполняет сосуд и легко распространяется за его пределы.

Опыт 3. Одну пластмассовую бутылку, наполненную водой, а вторую пустую плотно закроем пробками и положим в миску с водой. Будем наблюдать, как бутылка с водой быстро опустится на дно, тогда как пустая будет плавать на поверхности. Это доказывает, что воздух лёгкий.

Вы также знаете, что воздух можно сжимать и он упругий (вспомните, как резиновый мяч, наполненный сжатым воздухом, отскакивает от пола). Также вам известно, что воздух плохо проводит тепло. Это его свойство защищает Землю от чрезмерного нагревания солнечными лучами и охлаждения.

Станьте исследователями природы

Чем отличается ваша зимняя куртка от осенней или летней? В зимней куртке есть пух или пористый материал синтепон. У таких материалов между пушинками или в порах много воздуха, который сохраняет ваше тепло и не пропускает холод. Следовательно, зимой вам не холодно в пуховой или меховой одежде благодаря воздуху.

Воздух — бесцветный, прозрачный, лёгкий, упругий. Он заполняет всё пространство и плохо проводит тепло.

Проверка знаний

1. Какие газы входят в состав воздуха?
2. Какое значение имеют кислород и углекислый газ для жизни на Земле?
3. Докажите, что воздух есть повсюду.
4. Каковы свойства воздуха? Как доказать, что он лёгкий?
5. Где и как человек использует упругие свойства воздуха?

6. Подумайте, почему в окнах устанавливают двойные рамы, оставляя промежуток между ними.

§ 35. Нагревание и перемещение воздуха

Изучение параграфа поможет вам:

- узнать, почему с удалением от земной поверхности становится холоднее;
- исследовать, как нагревается воздух;
- углубить знания об особенностях перемещения воздуха.

Вспомните, *что происходит с воздухом при его нагревании и охлаждении.*

Нагревание и движение воздуха. Сквозь прозрачный воздух солнечные лучи проходят и почти не нагревают его.

Станьте исследователями природы

В солнечный день дотроньтесь рукой к прозрачному оконному стеклу. Оно прохладное. Затем положите руку на подоконник, освещённый солнцем. Непрозрачный подоконник будет тёплым, нагретым.

Так же, как сквозь стекло, солнечные лучи проходят и через прозрачный воздух, не нагревая его. Задерживает солнечные лучи и нагревается непрозрачная земная поверхность. Воздух нагревается от поверхности. Поэтому чем выше в горы, тем температура воздуха ниже. На высоте воздух удалён от нагретой поверхности Земли. Именно поэтому на вершинах высоких гор снег лежит круглый год (рис. 107).

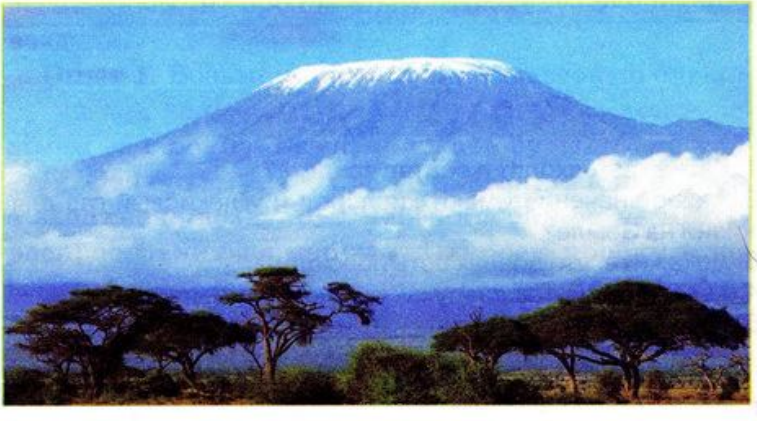


Рис. 107. *Снег на вершине горы Килиманджаро в Африке*

Прозрачный воздух нагревается не солнечными лучами, а от земной поверхности.

Вам уже известно, что подобно твёрдым и жидким телам воздух, нагреваясь, расширяется. Он становится менее плотным, поэтому более лёгким. Тёплый лёгкий воздух поднимается вверх — происходит **восходящее движение** (рис. 108). Холодный воздух более плотный и тяжёлый. Поэтому он опускается — происходит **нисходящее движение**.

Такие перемещения воздуха происходят и в природе. Над экватором воздух хорошо прогревается, становится легче и поднимается вверх. Над полюсами, где на протяжении года температуры низкие, воздух охлаждается, становится плотным и тяжёлым, поэтому опускается.

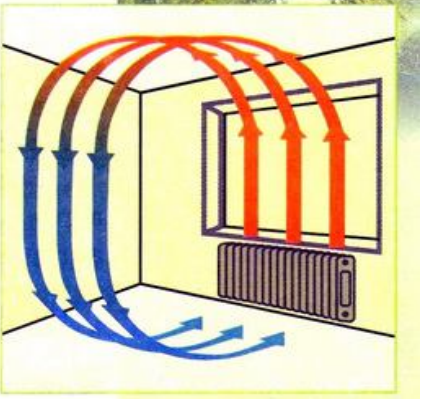


Рис. 108. *Движение тёплого и холодного воздуха*

Нагреваясь, воздух расширяется, становится легче, поэтому поднимается вверх (**восходящее движение**). Холодный воздух более плотный и тяжёлый, поэтому он опускается (**нисходящее движение**).

Нагревание и охлаждение воздуха над сушей и водной поверхностью. Вы уже знаете, что участки земной поверхности — суша и вода — нагреваются неодинаково. В течение дня суша нагревается

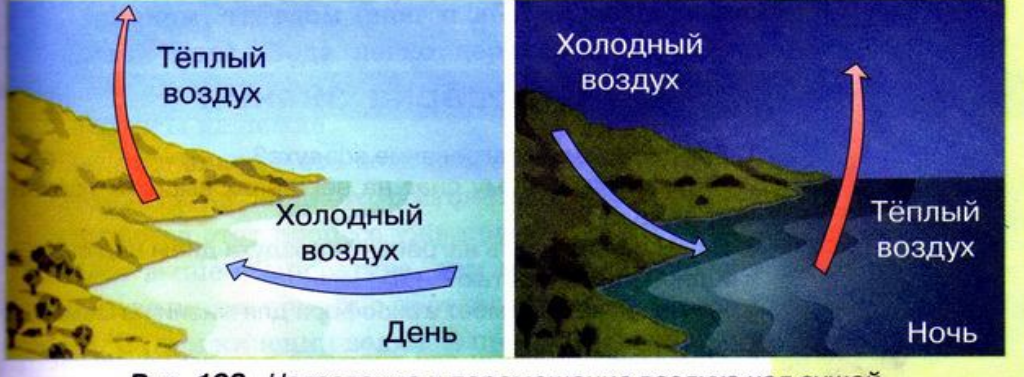


Рис. 109. *Нагревание и перемещение воздуха над сушей и водной поверхностью*

быстрее и сильнее, чем вода в реке или море. Поэтому воздух над ней нагреется быстрее. Тёплый воздух поднимается вверх. Над водной поверхностью в это время воздух холоднее. Он перемещается с моря на сушу на место тёплого. Ночью всё происходит наоборот: суша охлаждается быстрее, а вода охлаждается медленно и ещё долго сохраняет тепло. Более холодный воздух с суши перемещается в сторону моря (рис. 109, с. 145). Так зарождается **ветер** — горизонтальное движение воздуха.

Ветер — это горизонтальное движение воздуха.

Вспомните, *к чему приводит отсутствие воздуха на Луне.*

Значение воздуха. Без воздуха, как вам известно, жизнь на нашей планете невозможна. Кислородом, который содержится в воздухе, дышат почти все организмы на Земле.

Воздух атмосферы защищает Землю от чрезмерного нагревания солнечными лучами днём и сильного охлаждения ночью. Поэтому его сравнивают с невидимым одеялом, которое укрывает планету и сохраняет тепло.

Копилка знаний

Человеку в сутки необходимо около 11 000 л (железнодорожная цистерна) воздуха. Без пищи он может выдержать 5 недель, без воды — 5 дней, без воздуха — 5 минут.

Проверка знаний

1. Как происходит нагревание воздуха?
2. Объясните, почему снег на вершинах высоких гор не тает даже летом.
3. В чём особенность нагревания воздуха днём над сушей и водной поверхностью?
4. Какое значение имеет атмосфера для жизни на Земле?

5. Подумайте, почему для прогноза погоды важно знать направление ветра.

§ 36. Вода на Земле

Изучение параграфа поможет вам:

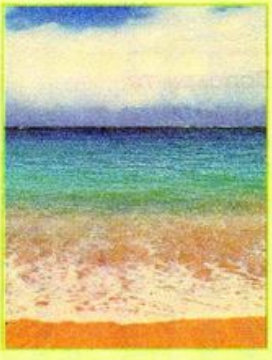
- углубить знания о распространении воды на Земле;
- выяснить, при каких условиях вода переходит из одного агрегатного состояния в другое;
- понять, как происходит круговорот воды в природе.

Где есть вода на Земле. Изучив внимательно карту полушарий, на которой голубым цветом изображены огромные водные пространства, вы поймёте, что где-то, когда-то, кто-то ошибся, назвав нашу планету Землёй. Ей, похоже, больше подходит название «Вода», ведь именно она занимает большую часть земной поверхности.

Вода имеется повсюду: она образует моря и океаны, а на суше — реки, озёра, болота и водохранилища. Значительное её количество сосредоточено в ледниках. Огромное скопление льда — у Северного и Южного полюсов. Вода содержится в почве и под землёй. В атмосфере она образует облака.

Наконец, даже мы сами, как и все живые организмы, более чем наполовину состоим из воды! Как видим, вся Земля насыщена и окружена водой.

Вспомните, *в каких агрегатных состояниях может находиться вода. Какие океаны есть на Земле?* ***Назовите*** *их и покажите на карте.*



Вода в море

Три состояния воды. Воду называют самым удивительным минералом на Земле. Лишь она существует в природе в трёх агрегатных состояниях: жидком, твёрдом (снег и лёд) и газообразном (водяной пар). Вода легко переходит из одного состояния в другое, образуя различные явления и процессы на Земле.

Вы уже знаете, что вода способна **испаряться** — переходить из жидкого состояния в газообразное. Начинается этот процесс уже при температуре 0 °С. Но чем выше температура, тем испарение больше. Наиболее интенсивно оно протекает при температуре +100 °С (при кипении воды). В природе вода испаряется с поверхности суши, рек, озёр, морей и океанов. Вследствие этого в воздухе образуются облака.

Вспомните, *что такое испарение. При каких условиях оно происходит?*

Вода в атмосфере

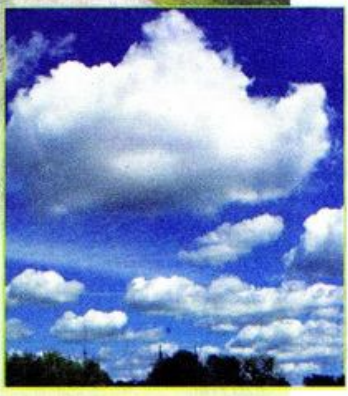


Рис. 110. *Облака*

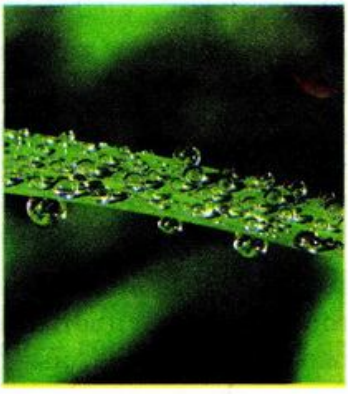


Рис. 111. *Роса*

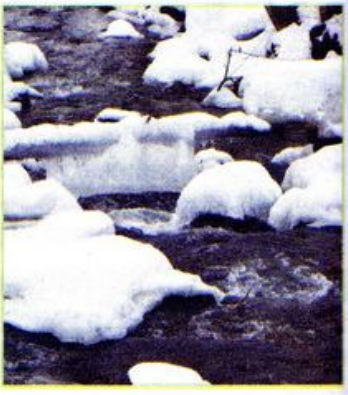


Рис. 112. *Снег и лёд*

***Вспомните**, что такое конденсация. При каких условиях она происходит?*

Когда водяной пар охлаждается, то наблюдаем обратный процесс — из газообразного состояния вода переходит в жидкое. Происходит **конденсация**. Так в природе из водяного пара, который содержится в воздухе, на высоте образуются мелкие скопления мелких капелек воды — облака (рис. 110), а на охлаждённой земной поверхности — роса (рис. 111).

Когда вода **замерзает** (переходит из жидкого состояния в твёрдое), образуются снег и лёд. Замерзание воды происходит при температуре ниже 0 °С. Когда температура выше, то снег и лёд **тают** (рис. 112).

Вода легко переходит из одного агрегатного состояния в другое: из жидкого — в газообразное (испарение) и твёрдое (замерзание), из твёрдого — в жидкое (таяние), из газообразного — в жидкое (конденсация).

***Вспомните**, как происходит круговорот воды в природе.*

Круговорот воды. Внимательно рассмотрите рис. 113 и проследите, какой путь проходит капля воды. Вода, попадая на землю с дождём, проникает сквозь породы или стекает по поверхности в низменности, наполняя ручьи. С ними она направляется к реке и дальше в потоке, преодолевая тысячи километров, — к морю или океану. С их поверхности вода испаряется, образуя облака. Облака ветер переносит на огромные расстояния, и вода снова выпадает дождём уже совсем в другом месте. Затем

Рис. 113. *Круговорот воды*

проникает сквозь поверхностные слои и под землёй по наклонным пластам пород снова возвращается в океан. Так происходит круговорот воды в природе.

Копилка знаний

Если бы всю воду, имеющуюся на Земле, распределить равномерно, то наша планета покрылась бы слоем воды толщиной 4 км!

Проверка знаний

1. Где вода в природе сосредоточена в большом количестве? Покажите эти места на карте полушарий.
2. При каких условиях вода способна переходить из жидкого состояния в твёрдое? В какое время года можно наблюдать такие явления в природе в вашей местности?
3. Если растопить снег и лёд из морозильной камеры холодильника, то образуется 1–2 литра воды. Откуда появляются в морозилке снег и лёд, ведь воду туда не наливали?
4. Может ли вода перейти из твёрдого состояния в жидкое? При каких условиях происходят такие преобразования?

5. Подумайте, почему вода в Днепре никогда не исчезает, а в Чёрном море полностью не испаряется. Чтобы найти ответ, вспомните мультфильм о капле-путешественнице и рассмотрите рис. 113.

§ 37. Свойства воды

Изучение параграфа поможет вам:

- приводить примеры: растворимых и нерастворимых веществ, растворов в природе, использования воды человеком;
- исследовать свойства воды;
- объяснять значение воды для жизни на Земле.

***Вспомните**, какие свойства имеет вода.*

Свойства воды. Вода — это особое вещество. Вы уже знаете, что она не имеет цвета, прозрачна, без запаха и вкуса. Жидкая вода текучая и не имеет формы.

Как и все вещества, при нагревании вода расширяется, а при охлаждении сжимается. Интересно, что, замерзая (и это свойственно только ей!), вода снова расширяется. Случается, что в сильные морозы лопаются водопроводные трубы. Это происходит потому, что вода в трубах замерзает, превращается в лёд, который расширяется и разрывает их. Поэтому водопровод прокладывают на глубине, где земля не промерзает.

Лёд на озере

Вода плохо проводит тепло, медленно нагревается и медленно охлаждается. Благодаря этому обитателям водоёмов не угрожает ни чрезмерное нагревание летом, ни сильное охлаждение в холодное время года. Зимой ледяной покров, образующийся на водоёмах, защищает воду от замерзания. Вода подо льдом имеет постоянную температуру +4 °C.

Вода прозрачна, не имеет цвета, запаха и вкуса. При нагревании она расширяется, а при охлаждении — сжимается. Вода имеет плохую теплопроводность.

***Вспомните**, что такое растворимые и нерастворимые вещества.*

Вода — растворитель. Вам уже известно, что существуют растворимые и нерастворимые вещества. Продолжим их изучение.

Станьте исследователями природы

Задание 1. Добавьте в стакан с водой треть чайной ложки лимонной кислоты и размешайте. Наблюдайте, что будет происходить с частицами кислоты. Они становятся всё меньше и меньше и вскоре совсем исчезают. На самом

ли деле исчезла лимонная кислота? Она не исчезла, а растворилась в воде. Вы получили смесь воды и лимонной кислоты, или раствор. Вода — **растворитель**, а лимонная кислота — **растворённое вещество**. Пропустите раствор через бумажный фильтр. На фильтре ничего не оседает. Раствор свободно прошёл через фильтр.

Задание 2. Наполните стакан на треть водой. Добавьте в воду ложку растительного масла и размешайте. Наблюдайте, что будет происходить с частицами масла. Растворилось ли оно в воде?

Задание 3. Проведите такой же опыт с глиной. Частицы глины будут плавать в воде, которая помутнеет. Если дать воде постоять, частицы глины осядут на дно. Если воду взболтать, они поднимутся, а потом снова осядут. Пропустите мутную воду через фильтр. Вода станет чистой, а частицы глины останутся на фильтре. Можно сделать вывод, что глина не растворяется в воде.

Задание 4 (выполните дома). Возьмите два стакана. В один налейте холодной воды, а в другой — горячей. В каждый стакан положите по чайной ложке сахара и размешайте. Наблюдайте, в какой воде частицы сахара быстрее растворятся. Сделайте вывод о влиянии температуры воды на растворение в ней веществ.

Если частицы вещества в воде становятся невидимы и вместе с ней проходят через фильтр, то это вещество растворимо. Если частицы плавают в воде либо оседают на дно, а также задерживаются на фильтре, то это вещество нерастворимо.

Примерами растворимых веществ являются соль, сахар, лимонная кислота, а нерастворимых — крахмал, растительное масло, песок. В природе отдельные горные породы (соли, гипсы, известняки) под воздействием воды и имеющегося в воздухе углекислого газа способны растворяться. Вследствие их растворения и вымывания под землёй возникают пустоты — **пещеры** (рис. 114, с. 152).

В природе не существует абсолютно чистой воды без растворённых в ней веществ. Дождевая капля, которая считается эталоном чистой воды, содержит десятки неорганических веществ.

Дождевая капля содержит растворённые вещества

В водах морей и океанов растворено много различных веществ. Больше всего в морской воде рас-

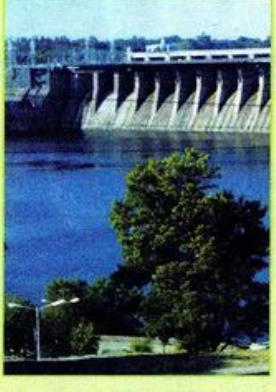
Рис. 114. *Пещера — результат растворения и вымывания пород*

творено хорошо известной всем поваренной соли. Она придаёт воде солёный вкус. Таким образом, морская вода является раствором. Из-за большого содержания растворённых веществ пить её невозможно. Поэтому моряки, отправляющиеся на кораблях в плавание, берут с собой запас пресной воды.

***Вспомните**, как человек использует воду в своих целях.*

Значение воды в природе. Во Вселенной нет вещества, которое бы могло заменить воду. Вы уже знаете, что без воды не могут расти растения. Вода растворяет питательные вещества почвы и поставляет их стеблям, листьям, плодам.

Человек использует воду для питья. В составе крови она разносит питательные вещества по всему организму. Испаряясь с поверхности кожи, вода препятствует перегреванию тела. Важна она и для животных. Для некоторых из них, например рыб, вода — единственная среда обитания.



Гидроэлектростанция

Вода речного потока работает на гидроэлектростанциях, вырабатывая электроэнергию. Вода переносит тепло по трубам, обогревая наши дома. Издавна водными путями человек передвигается на лодках. Без воды не обходится ни одна отрасль промышленности. Её используют для растворения кра-

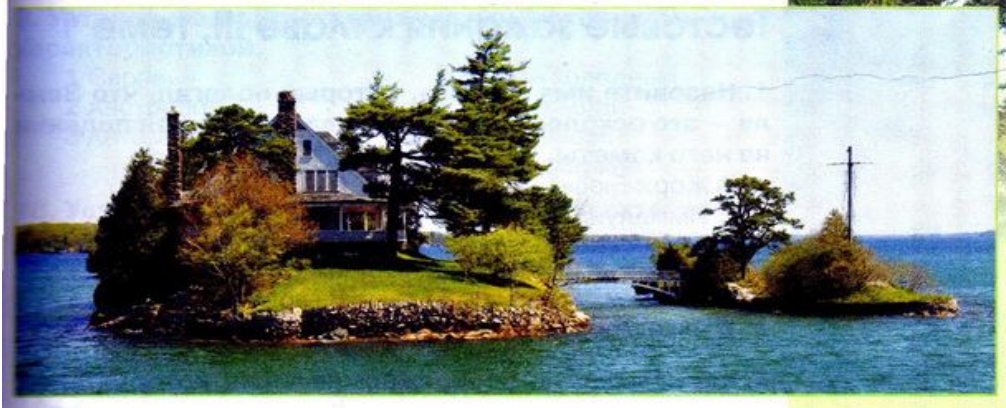


Рис. 115. *Вода — источник эстетического наслаждения*

сок, изготовления бумаги, выпекания хлеба и т. д. Водой орошают поля в засушливых районах.

Кроме того, вода прекрасна сама по себе: водное пространство моря, озера или водопад приносит эстетическое наслаждение, является источником вдохновения для художников и поэтов (рис. 115).

Копилка знаний

Воды, содержащие повышенное количество растворённых солей и газов, называют минеральными. Их используют в лечебных целях. Возле минеральных источников открывают санатории. В Украине много источников с минеральными водами. На их базе возникли курорты Моршина, Трускавца, Миргорода и других городов.

Проверка знаний

1. Существует ли жизнь на дне водоёмов зимой? Какие свойства воды и льда это обусловливают?
2. Докажите, что вода — растворитель.
3. Какое значение имеет вода в природе и жизни человека?

4. Взрослый человек ежедневно вместе с пищей потребляет 2 л воды. На бытовые потребности он расходует ещё до 100 л в сутки. Подсчитайте, сколько воды использует население Киева на протяжении только одних суток, если количество жителей города составляет около 3 млн.

5. Используя различные источники информации, подготовьте мини-проект (например, презентацию) на тему «Где мы теряем воду?»

Тестовые задания к главе III, теме 1

1. Назовите имя учёного, который полагал, что Земля — это осколок Солнца, оторвавшийся при падении на него кометы.

А Жорж Бюффон
Б Иммануил Кант
В Джеймс Джинс
Г Отто Шмидт

2. Укажите, что отображает форму Земли.

А карта
Б план местности
В глобус
Г аэрофотоснимок

3. Как называется воображаемая линия, которая делит земной шар на два полушария — Северное и Южное?

А полюс
Б меридиан
В экватор
Г земная ось

4. Установите соответствие между географическими объектами и материками, на которых они расположены.

1 Южный полюс
2 город Киев
3 река Амазонка

А Южная Америка
Б Антарктида
В Европа
Г Азия

5. Назовите оболочку, которая снаружи покрывает ядро Земли.

А мантия
Б земная кора
В гидросфера
Г атмосфера

6. Укажите, что является следствием вращения Земли вокруг своей оси.

А солнечные затмения
Б смена времён года
В приливы и отливы
Г смена дня и ночи

7. Укажите, в каком направлении уменьшается угол падения солнечных лучей на поверхность Земли.

А от экватора к полюсам
Б с запада на восток
В от Южного полюса к экватору
Г от Северного полюса к экватору

8. Определите, что вызывает сильное нагревание поверхности Луны днём (до +130 °С) и сильное её охлаждение ночью (до –170 °С).

А вращение Луны вокруг своей оси
Б вращение Луны вокруг Земли
В наличие разных фаз Луны
Г отсутствие воздушной оболочки

9. Установите соответствие между материками и их характеристикой.

1 Евразия
2 Австралия
3 Антарктида

А самый холодный
Б наименьший
В наибольший
Г самый жаркий

10. Установите соответствие между объектами (явлениями) и способами их изображения на картах.

1 морские течения
2 реки
3 полезные ископаемые

А жёлтым окрашиванием
Б значками
В линиями
Г стрелками

11. Установите соответствие между записями масштаба.

1 1 : 1 000
2 1 : 10 000
3 1 : 100 000

А в 1 см 100 км
Б в 1 см 1 км
В в 1 см 10 м
Г в 1 см 100 м

12. Укажите, каким будет расстояние 55 м на плане в масштабе в 1 см 10 м.

А 550 м
Б 550 см
В 55 см
Г 5,5 см

13. Определите, чем почва отличается от горных пород.

А цветом
Б твёрдостью
В плодородием
Г пластичностью

14. Укажите газ, который в наибольшем количестве содержится в воздухе.

А азот
Б кислород
В углекислый газ
Г аргон

15. Укажите признак, <u>не</u> характерный для воздуха.

А лёгкий
Б упругий
В хорошо проводит тепло
Г при нагревании расширяется

16. Назовите процесс, вследствие которого выпадает роса.

А таяние
Б конденсация
В замерзание
Г испарение

17. Укажите признак, <u>не</u> характерный для воды.

А при охлаждении сжимается
Б при замерзании расширяется
В при нагревании расширяется
Г имеет хорошую теплопроводность

ГЛАВА III

ЗЕМЛЯ — ПЛАНЕТА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

ТЕМА 2

Планета Земля как среда обитания организмов

38. Организм. Свойства организмов
39. Растения и животные
40. Грибы и бактерии
41. Ядовитые растения, животные, грибы
42. Факторы среды обитания на планете Земля
43. Приспособление организмов к периодическим изменениям условий среды
44. Определение организмов по определителям
45. Наземно-воздушная среда обитания организмов
46. Водная среда обитания организмов
47. Почвенная среда обитания организмов
48. Взаимосвязи между организмами в природе
49. Экосистемы

§ 38. Организм. Свойства организмов

Изучение параграфа поможет вам:

- называть свойства организмов;
- объяснять различия между организмами и телами неживой природы.

***Вспомните**, чем тела неживой природы отличаются от тел живой природы.*

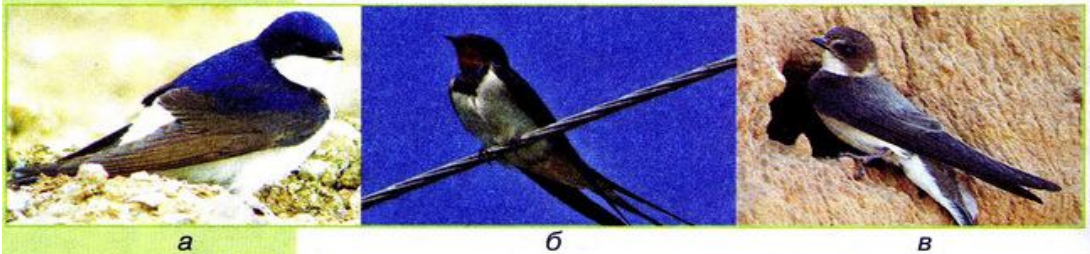
Понятие об организмах и их свойствах. Кит и карась, дуб и ромашка, подосиновик и ласточка — такие разные внешне тела живой природы, но их называют **организмами**. К ним принадлежат все растения, животные, грибы, бактерии, обитающие на нашей планете.

Организмы — тела живой природы, которые питаются, дышат, растут, размножаются, реагируют на внешние раздражители.

Перечисленные свойства проявляются не в отдельности, а все вместе. Это даёт возможность отличать организмы от тел неживой природы.

На планете Земля живёт множество разнообразных организмов. Для их изучения учёные объединяют организмы в группы по определённым признакам. Одними из таких групп являются **виды** организмов.

В один вид объединяют организмы, которые имеют одинаковое внутреннее и внешнее строение. На рис. 116 изображено три вида ласточек. Их численность составляет десятки тысяч. Но для науки — это только три вида организмов. Эти птицы довольно распространены в Украине.



а б в

***Рис. 116.** Виды ласточек: а — ласточка городская; б — ласточка сельская; в — ласточка береговая*

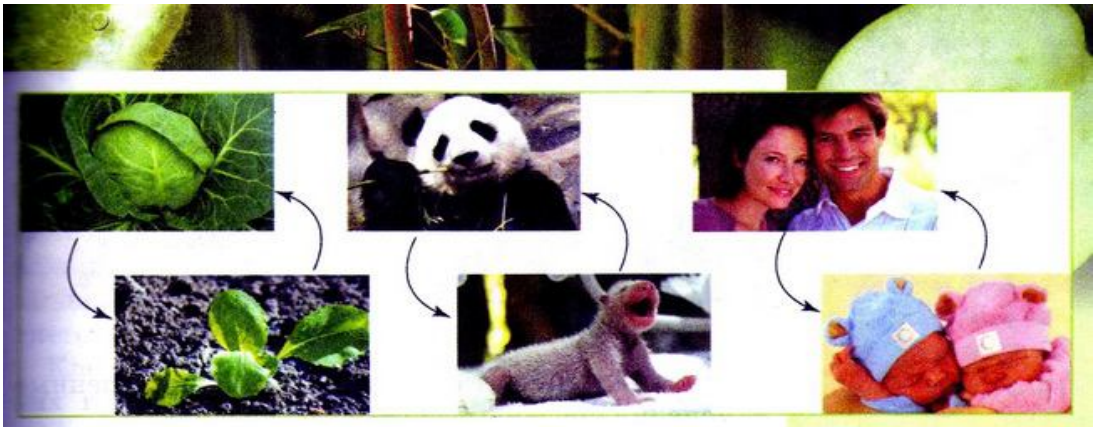


Рис. 117. *Взрослые организмы и их потомство*

Размножение. Корова и телёнок, лошадь и жеребёнок, дуб и дубочек, курица и цыплята — это лишь несколько примеров взрослых организмов и их детёнышей. Обратите внимание, с какой точностью потомство наследует строение и поведение родителей. Свойство организмов давать потомство, которое имеет признаки родителей, называется **размножением** (рис. 117). Это свойство организмов обеспечивает непрерывность жизни на Земле.

Способность организмов воспроизводить себе подобных называется **размножением**.

Рост и развитие. Зёрнышко пшеницы, посаженное весной в почву, даёт начало маленькому ростку. Постепенно на нём появляются листочки, утолщается стебелёк, и через несколько месяцев росток становится взрослым растением с колосом.

Мышата рождаются голые, беззубые, а через два месяца становятся взрослыми. Как видите, в обоих примерах увеличивались размеры и масса организмов, то есть происходил **рост**. В процессе роста ростка растения и мышат изменялись не только масса и размеры организмов — возникали новые образования: листочки и колос — у пшеницы (рис. 118), шёрстка

Рис. 118. *Развитие пшеницы*

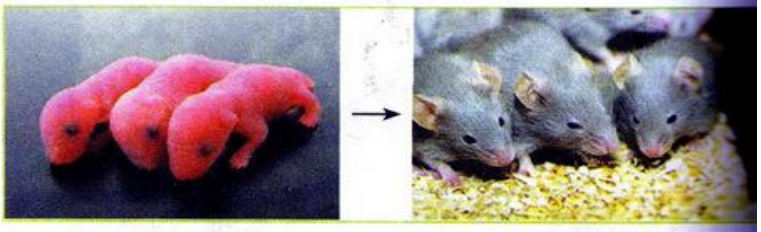


Рис. 119. *Развитие мышат*

и зубки — у мышат (рис. 119). Такие постепенные изменения организмов называют **развитием.**

Рост — постепенное увеличение размеров, массы организма.

Развитие — изменения в строении организма и его отдельных частей.

Питание и дыхание. Организмам необходимо питание.

Питание — это процесс поступления в организм и усвоения питательных веществ.

В процессе питания организмы получают разнообразные органические и неорганические вещества, которые обеспечивают их рост, развитие и другие процессы жизнедеятельности.

Необходимые для жизни вещества в организм поступают из внешней среды. «Лишние» вещества, например углекислый газ, непереваренные остатки пищи, выводятся во внешнюю среду.

Организмам присуще **дыхание**. Большинство организмов дышат кислородом, который входит в состав воздуха. В клетках между кислородом и органическими веществами постоянно происходят различные химические явления. При этом выделяется энергия, которую организмы используют для роста, развития, движения.

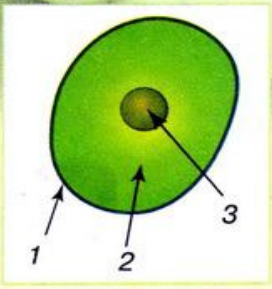
Животные получают питательные вещества из окружающей среды

Раздражимость. Организмы способны реагировать на воздействие окружающей среды. Это называют раздражимостью. Например, при ярком свете мы прищуриваем глаза либо прикрываем их ладонью; ёж сворачивается клубочком, если к нему притронуться; заяц убегает, заметив приближение хищника.

Раздражимость — это способность организма реагировать на изменения условий среды.

Клеточное строение организмов. Все организмы состоят из клеток. Этим они отличаются от тел неживой природы. Клетки всех организмов имеют сходное строение. Их основными частями являются клеточная мембрана, цитоплазма и ядро.

Клеточная мембрана защищает клетку от внешних воздействий. В цитоплазме происходят различные химические явления. Ядро управляет процессами жизнедеятельности и сохраняет наследственную информацию.

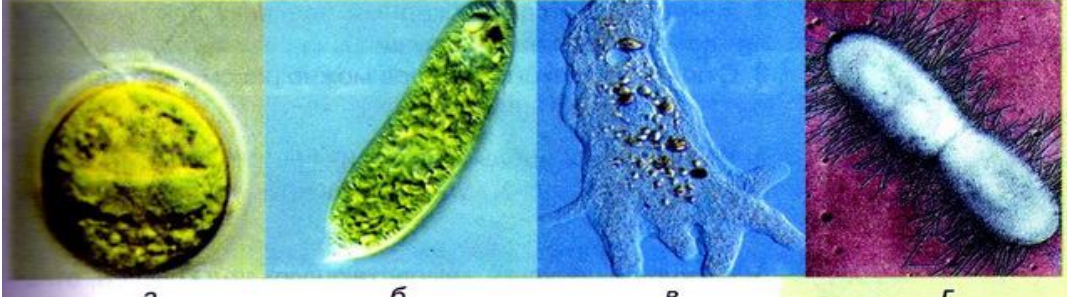


Основные части клетки:
1 — клеточная мембрана;
2 — цитоплазма;
3 — ядро

Одноклеточные организмы. Так называют организмы, тело которых состоит из одной клетки (рис. 120). К ним относится большинство бактерий. Одноклеточные организмы есть среди растений, животных, грибов. Размеры одноклеточных такие же небольшие, как и размеры клеток. Поэтому их называют **микроорганизмами**.

Тело одноклеточного организма образовано одной клеткой, которая способна существовать самостоятельно.

Многоклеточные организмы. Тело многоклеточных организмов состоит из множества разнообразных клеток. В отличие от одноклеточных организмов клетка многоклеточного организма не может существовать самостоятельно, без связи с другими клетками.



а б в г

Рис. 120. *Разнообразие одноклеточных организмов:*
а — хламидомонада; б — эвглена зелёная; в — амёба; г — бактерия

Тело большинства многоклеточных организмов состоит из органов. Так, растение имеет корень, стебель, листок и т. д., а тело человека либо животного — лёгкие, сердце, желудок и другие органы. Каждый орган имеет определённое назначение.

Копилка знаний

Открытие клеточного строения организмов в 1665 г. стало знаменательным событием. Оно принадлежит английскому исследователю Роберту Гуку. Учёный занимался изготовлением увеличительных приборов, в том числе микроскопа. Несколько лет Роберт Гук изучал с помощью им же сконструированных микроскопов небольшие тела природы и их частички. Рассматривая под микроскопом тонкий срез коры пробкового дерева, исследователь увидел многочисленные ячейки, похожие на пчелиные соты. Роберт Гук назвал их клетками. В биологической науке за учёным закрепилось звание первооткрывателя клетки.

Станьте исследователями природы

Проведите наблюдение за домашним животным для выявления у него свойств организмов.

Задание 1. Наблюдайте за тем, как животное питается, двигается, реагирует на разнообразные раздражители.

Задание 2. Запишите свойства организмов, которые вам удалось обнаружить во время наблюдения.

Проверка знаний

1. Какие свойства организмов вам известны?
2. Какие вещества необходимы человеку для дыхания и питания? Откуда он их получает?
3. С помощью какого прибора можно рассмотреть клеточное строение организмов?

4. Какие тела природы состоят из клеток: камень, комета, козлёнок, снежинка, улитка, василёк, роса, сосулька, опёнок?

5. Можно ли сосульку, «вырастающую» под крышей, отнести к организмам? Объясните свой ответ.

§ 39. Растения и животные

Изучение параграфа поможет вам:

- называть особенности растений и признаки животных;
- ознакомиться с разнообразием растений и животных.

Живая природа Земли отличается разнообразием. Чтобы ориентироваться в ней, учёные выделяют четыре больших группы организмов: растения, животные, грибы, бактерии.

Разнообразие растений. Растения на земном шаре растут повсюду. Они имеют разную форму, размеры, продолжительность жизни. Это даёт возможность выделить определённые группы растений. Представители разных групп растений изображены на рис. 121.

Вспомните, *какие органы имеет цветковое растение.*

Количество клеток в составе организма обусловило деление растений на *одноклеточные* и *многоклеточные*. По разнообразию стеблей различают *деревья*, *кустарники* и *травянистые растения*. По продолжительности жизни — *однолетние*, *двулетние* и *многолетние* растения. Астра и помидор относятся к однолетним растениям, морковь, капуста — к двулетним, а роза и дуб — к многолетним.

Многие растения обладают лечебными свойствами. Это шалфей, ромашка, подорожник и другие. Такие растения называются лекарственными.

Рис. 121. *Разнообразие растений: а — одноклеточная водоросль; б — мох; в — плаун; г — хвощ; д — папоротник; е — шиповник*

Рис. 122. *Разнообразие животных*

а

б

Рис. 123. *Холоднокровные животные:*
а — ящерица; б — карп

Разнообразие животных. Подобно растениям животные живут в разных уголках нашей планеты. Это наиболее многочисленная по количеству видов группа организмов. Черви, пауки, моллюски, насекомые, раки, лягушки, рыбы, змеи, птицы, звери (рис. 122) — все они относятся к животным.

По количеству клеток, из которых состоит тело животных, различают *одноклеточные* и *многоклеточные* животные.

Имеются животные *теплокровные* и *холоднокровные*. Например, птицы и звери относятся к теплокровным. Температура их тела постоянна. А ящерицы, рыбы (рис. 123) — холоднокровные. Температура их тела зависит от температуры окружающей среды.

Различия растений и животных. Большинство растений нашей планеты имеют зелёную окраску. Это объясняется наличием такого вещества, как хлорофилл. Для питания растения используют органические вещества, которые сами создают из углекислого газа и воды. Происходит это на свету при участии хлорофилла. Углекислый газ листья поглощают из воздуха, воду корень получает из почвы (рис. 124).

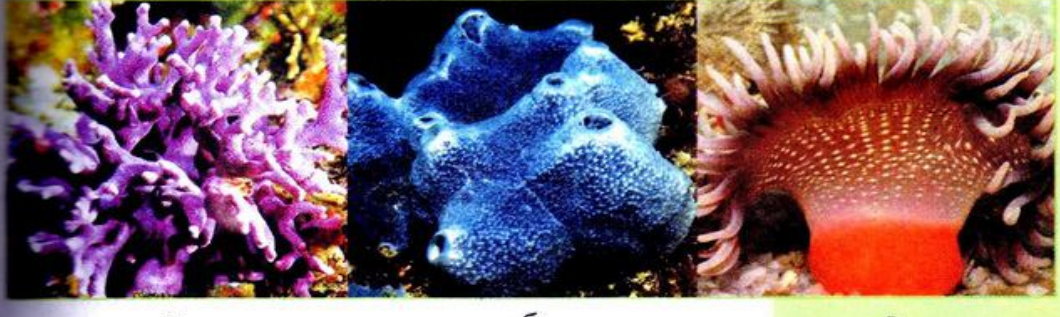
Растения питаются органическими веществами, которые создают сами.

Рис. 124. *Схема питания растений*

Растения выделяют кислород, необходимый для дыхания большинства организмов.

У животных хлорофилл отсутствует. Они питаются готовыми органическими веществами, потребляя растения или других животных.

Отличительной особенностью животных является активное движение всем телом либо его отдельными частями. Для этого животные имеют органы движения — плавники, ласты, ноги, крылья. Среди животных встречаются и такие, которые ведут прикреплённый образ жизни. Поэтому они могут казаться телами неживой природы или растениями (рис. 125).



а *б* *в*

Рис. 125. *Животные, ведущие прикреплённый образ жизни: а — коралловый полип; б — губка; в — актиния*

а б в

Рис. 126. *Органы чувств животных: а — нос; б — глаза; в — уши*

В отличие от большинства животных растения ведут прикреплённый образ жизни. Двигаться могут отдельные части растений, например раскрываются и закрываются цветки, поворачиваются к свету листья.

Основное отличие животных от растений — питание готовыми органическими веществами.

Блоха

Вы уже знаете, что животные бывают травоядными, хищниками и всеядными. Поскольку они употребляют разную пищу, то имеют определённые приспособления для её получения. Например, хоботок бабочки приспособлен для извлечения жидкого нектара из цветков. У волка — острые зубы, которыми он разрывает добычу. В поисках пищи эти животные активно двигаются. Некоторые животные поселяются на теле других организмов, как, например, блохи и вши, обитающие на коже других животных и человека.

Приведите примеры *органов растений и животных.*

Различными являются органы растений и животных. У животных хорошо развиты органы чувств — зрение, слух, обоняние, вкус, осязание (рис. 126). Они помогают ориентироваться в пространстве, различать запахи и звуки, тепло и холод, находить пищу, распознавать врагов, заботиться о потомстве. У растений органы чувств отсутствуют.

Таким образом, при наличии общих свойств (питание, дыхание, рост, развитие, размножение, раздражимость) растения и животные отличаются по рассмотренным признакам.

Станьте исследователями природы

Исследование влияния температуры, света и влажности на прорастание семян

Вам понадобятся: семена фасоли, 4 стакана, вода.

На этом занятии вы научитесь: определять условия, необходимые для прорастания семян.

Задание 1. В каждый стакан поместите по 10 семян фасоли в один слой.

Задание 2. Первый стакан с сухими семенами фасоли поставьте в тёплое место.

Задание 3. Во второй стакан положите хорошо смоченную водой ткань. На ней разместите семена фасоли и также поставьте в тёплое место.

Задание 4. В третий стакан добавьте воды, чтобы она покрывала семена и заполнила полстакана. Оставьте при комнатной температуре.

Задание 5. В четвёртый стакан с семенами фасоли добавьте немного воды и поставьте в холодное место.

Задание 6. Наблюдайте, что происходит с семенами в стаканах. В каком стакане семена проросли?

Какие условия прорастания семян вы проверили опытным путём?

Задание 7. Результаты наблюдений запишите в тетради в таблицу.

Номер стакана	Созданные условия	Прорастание семян

Проверка знаний

1. Назовите особенности растений.
2. Какие признаки присущи животным?
3. Чем животные отличаются от растений? Что у них общего?
4. Почему в аквариумы необходимо помещать живые растения, а не искусственные?

5. Выполните мини-проект «Животные прошлого». Используйте для этого научно-популярную литературу, Интернет. Проект выполняйте согласно плану:

- Когда и в каких условиях проживало животное на нашей планете.
- Размеры, форма, покровы тела животного.
- Способ и органы движения животного.
- Чем питалось животное.
- Как учёные объясняют исчезновение этого животного на Земле.

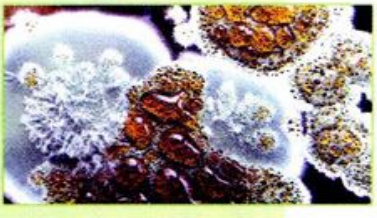
§ 40. Грибы и бактерии

Изучение параграфа поможет вам:

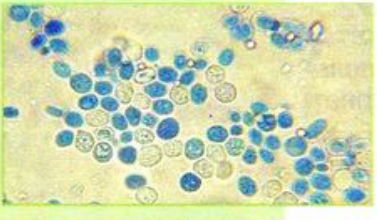
- называть отличие грибов и бактерий от других организмов;
- приводить примеры грибов;
- объяснять значение бактерий в природе и жизни человека.

а

б



в



г

Рис. 127. *Группы грибов:*
а — шляпочные;
б — грибы-паразиты;
в — плесневые; г — дрожжи

Особенности грибов. Грибы имеют признаки и растений, и животных. Подобно растениям они не перемещаются, постоянно растут. Но грибы лишены хлорофилла и питаются готовыми органическими веществами, которые получают от других организмов и их отмерших остатков. Этим грибы похожи на животных. Большинство грибов имеет вид длинных нитей, образующих грибницу. Питательные вещества грибы поглощают всей поверхностью тела.

Разнообразие грибов. В природе распространены **шляпочные грибы, грибы-паразиты, плесневые грибы, дрожжи** (рис. 127).

У шляпочных грибов грибница находится в почве. А для размножения у них образуется плодовое тело. Оно состоит из шляпки и ножки (рис. 128).

Шляпочными грибами питаются обитатели леса, например, разнообразные насе-

Рис. 128. *Строение шляпочного гриба*

а б в г

Рис. 129. *Съедобные грибы: а — белый гриб; б — маслёнок; в — опята; г — лисички*

комые, белки, кабаны. Употребляет грибы в пищу и человек. Такие грибы называют съедобными (рис. 129).

Многие грибы живут на других организмах. Поэтому их называют **грибами-паразитами** (рис. 130). На пшенице, ржи, смородине паразитируют ржавчинные грибы. Повреждённые ими растения покрываются пятнами цвета ржавчины, отсюда название грибов (рис. 131). Паразитируя на растениях, они уменьшают их урожай. Паразитическими грибами являются грибы-трутовики. Их вы видели на стволах деревьев. Грибы-паразиты могут жить на теле человека и животных, вызывая различные заболевания. Распространёнными грибковыми заболеваниями человека являются болезни кожи и ногтей.

а

б

Рис. 130. *Грибы-паразиты: а — ржавчинный гриб; б — гриб-трутовик*

Рис. 131. *Грибы вызывают заболевания растений*

Рис. 132. *Плесневые грибы*

Рис. 133. *Дрожжи*

Плесневые грибы существуют повсюду. Стоит хлебу залежаться, как он покрывается плесенью (рис. 132). Употреблять в пищу такой хлеб не следует. Гниение фруктов и овощей также вызвано плесневыми грибами. Но среди этих грибов имеются очень полезные. Их используют в изготовлении антибиотиков, а также сортов твёрдого сыра.

Дрожжевые грибы (дрожжи) (рис. 133) известны каждой хозяйке, поскольку без них не приготовить вкусное и пышное тесто. Оказавшись в растворе тёплой воды и сахара, дрожжевые грибы быстро растут и размножаются. Питаются дрожжи сахаром и при этом выделяют углекислый газ, разрыхляющий тесто.

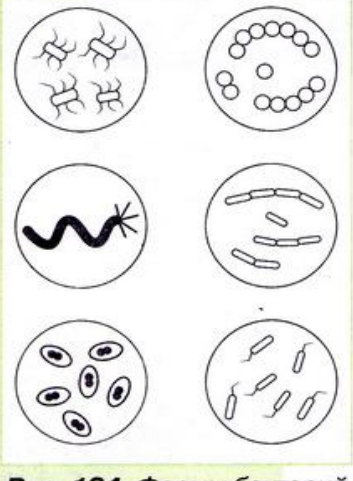


Рис. 134. *Формы бактерий*

Особенности бактерий. Бактерии очень распространены на земном шаре. Они присутствуют в атмосфере, почве, кратерах вулканов, на дне водоёмов, в телах организмов. Бактерии обнаружены на высоте почти 11 км от поверхности Земли. А птицы могут подняться в воздух только на несколько километров. Бактерии живут даже в ледниках и горячих источниках, где температура достигает +90 °С.

Тело бактерий состоит из одной клетки микроскопических размеров. Но в отличие от других организмов, в клетке бактерий нет ядра. Формы бактерий — самые разнообразные (рис. 134).

Одни бактерии питаются готовыми органическими веществами. Они поступают из окружающей среды через поверхность клетки. Другие бактерии, как и растения, могут сами создавать органические вещества из неорганических. Существуют группы бактерий, которые способны жить без кислорода.

Бактерии — одноклеточные организмы микроскопических размеров. Клетки бактерий не имеют ядра.

Значение бактерий. Несмотря на микроскопические размеры, роль бактерий в природе огромна. Среди них имеются полезные и вредные.

К полезным принадлежат бактерии гниения, они разлагают органические вещества отмерших организмов на неорганические. А растения поглощают из почвы эти образованные неорганические вещества и используют для своего питания. Благодаря бактериям гниения на планете не накапливаются остатки растений и животных, а почва обогащается питательными веществами.

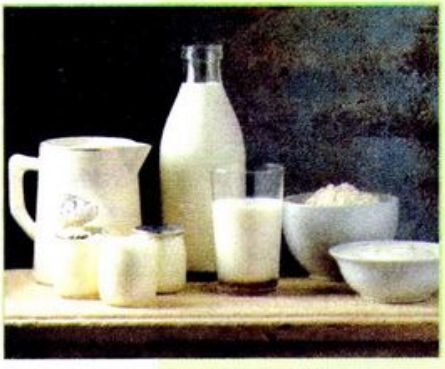


Рис. 135. *Полезное значение бактерий — изготовление кисломолочных продуктов*

Без полезных бактерий нельзя приготовить кисломолочные продукты (творог, сметану, кефир, различные йогурты) (рис. 135), заквасить плоды и овощи.

Ангину, туберкулёз вызывают болезнетворные бактерии. Следовательно, есть бактерии, вредные для человека.

Копилка знаний

Для лечения заболеваний, вызванных бактериями, используют разнообразные лекарственные препараты. Но ещё до их изобретения человек понимал, что такие растения, как чеснок, лук, зверобой, шалфей, ноготки и другие, пагубно воздействуют на болезнетворные бактерии. В домашних условиях мы их используем до сих пор. Например, при простуде разбавленный водой сок чеснока и лука закапывают в нос, а их очищенные от шелухи кусочки раскладывают в комнате. Они выделяют вещества, которые воздействуют на болезнетворные бактерии. Подобные вещества выделяют хвойные растения — сосна, ель. Поэтому прогулки в хвойном лесу очень полезны.

Станьте исследователями природы

Налейте в стакан 100 мл воды, добавьте 10 г сахара и положите полчайной ложки дрожжей. Накройте полотенцем и поставьте на сутки в тёплое место. Посмотрите, какие изменения произошли.

Проверка знаний

1. Какие признаки характерны для грибов?
2. На какие группы разделяют грибы? Каковы их особенности?
3. Что вам известно о строении бактерий?
4. Каково значение бактерий в природе и жизни человека?
5. Как человек использует бактерии?

6. Сравните грибы с растениями и животными, заполните таблицу в тетради.

	Имеют ли хлорофилл?	Чем питаются?	Где живут?
Грибы			
Растения			
Животные			

7. Ученик заболел ангиной. Как он должен вести себя, чтобы не заразить родственников и друзей и быстрее выздороветь?

8. Чтобы предупредить заражение болезнетворными бактериями, необходимо соблюдать правила гигиены. Вспомните эти правила из начальной школы, используйте опыт своей семьи и предложите правила защиты от болезнетворных бактерий.

§ 41. Ядовитые растения, животные, грибы

Изучение параграфа поможет вам:

- узнать о ядовитых растениях, грибах, животных;
- понять, чем опасны для человека ядовитые растения, животные, грибы.

Известны растения, животные, грибы, которые содержат опасные для других организмов вещества. Попав в организм человека либо животного, они вызывают отравление.

а б в г

Рис. 136. *Ядовитые растения:*
а — цикута; б — дурман; в — борщевик; г — вороний глаз

Ядовитыми являются растения, животные, грибы, которые содержат опасные для человека и животных вещества.

В обращении с ядовитыми растениями, животными и грибами необходимо быть особенно осторожными.

Ядовитые растения. У ядовитых растений яд может содержаться в стебле, листьях, ягодах, корнях. Например, ядовитыми растениями являются цикута, дурман, чемерица, вороний глаз, жимолость, копытень (рис. 136).

Ядовитые вещества могут попадать в организм человека при их употреблении. Чтобы предупредить отравление, никогда не пробуйте дикорастущие ягоды, плоды, корневища.

Некоторые ядовитые растения, например борщевик (рис. 136, *в*), при контакте с кожей человека вызывают сильные ожоги. Поэтому никогда не притрагивайтесь к неизвестным вам растениям.

Ядовитые животные. Ядовитыми могут быть насекомые, пауки, скорпионы, змеи. Их нападение, как правило, происходит в случае самозащиты, если человек нарушает их покой. Яд попадает в организм животного или человека при укусе. Никогда не дразните и не пытайтесь поймать этих животных.

У ядовитых змей передние зубы имеют каналы, по которым во время укуса поступает яд. К ядовитым змеям относится гадюка обыкновенная, которая распространена по всей Украине.

Гадюка обыкновенная

Рис. 137. *Укус пчелы*

Осы и пчёлы вводят яд с помощью жала (рис. 137). На месте ранки возникают покраснение, отёчность, болезненные ощущения. Особенно опасны для человека укусы пчелиного (осиного) роя.

На юге Украины встречаются ядовитые пауки каракурт и тарантул (рис. 138). Наиболее опасным является каракурт. От его яда человек может умереть. Живут каракурты в сухой траве, но иногда прячутся в зданиях и даже в одежде человека.

Тарантул — самый большой паук в Украине. Размеры его тела достигают 4 см. Яда этого паука достаточно, чтобы поразить мелкое животное. Для человека укус тарантула опасен, но не смертелен.

а

б

Рис. 138. *Ядовитые пауки: а — каракурт; б — тарантул*

В природе необходимо быть осторожным, чтобы избежать укусов ядовитых животных.

Ядовитые грибы. Грибы также бывают ядовитыми. Среди грибов, растущих в Украине, особенно опасны для человека бледная поганка, чёртов гриб, мухомор, ложные опята и другие (рис. 139). Во время сбора съедобных грибов опасность состоит в том, что некоторые ядовитые грибы похожи на съедобные. Например,

а *б* *в* *г*

Рис. 139. *Ядовитые грибы: а — бледная поганка; б — чёртов гриб; в — мухомор; г — ложные опята*

бледная поганка внешне похожа на сыроежку, а ложные опята легко перепутать со съедобными опятами. Будьте внимательны, чтобы в вашу корзину не попали ядовитые грибы.

Чтобы не отравиться грибами, надо уметь отличать ядовитые грибы от неядовитых.

Станьте исследователями природы

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ
Ознакомление с наиболее распространёнными и ядовитыми растениями, животными и грибами своей местности

Вам понадобятся: гербарные образцы растений, изображения (фотографии, рисунки) наиболее распространённых и ядовитых растений, животных и грибов своей местности.

Задание 1. Рассмотрите гербарные образцы и изображения растений, животных, грибов своей местности. Обратите внимание на их внешний вид, окраску, форму и размеры отдельных частей. Запомните, как выглядят наиболее распространённые и ядовитые растения, животные и грибы вашей местности. Это поможет распознать их в природе.

Задание 2. В тетради запишите названия наиболее распространённых и ядовитых растений, животных и грибов своей местности, с которыми вы ознакомились на занятии.

Проверка знаний

1. Какие организмы называют ядовитыми?
2. Приведите примеры ядовитых растений.
3. Приходилось ли вам видеть ядовитых животных? Чем они опасны?
4. Какие грибы принадлежат к ядовитым?

§ 42. Факторы среды обитания на планете Земля

Изучение параграфа поможет вам:

- выяснить, что называют средой обитания;
- называть факторы среды обитания;
- описывать влияние факторов неживой природы на организмы.

***Вспомните**, какое значение имеют воздух, вода и почва для существования организмов.*

Понятие о среде обитания. Из всех планет Солнечной системы жизнь существует только на Земле. Ведь на нашей планете имеются все необходимые условия: воздух, вода, достаточно света и тепла. Одни организмы живут в воде, другие — на суше либо в почве.

Условия, в которых живут организмы, называют **средой обитания**.

На относительно небольшой площади на суше по обе стороны экватора живёт намного больше организмов, чем на материке Антарктида. Чем это можно объяснить? Вблизи экватора достаточно света, тепла и влаги, никогда не бывает зимы. В Антарктиде света и тепла недостаточно. Лето короткое и холодное. То есть условия жизни в районе экватора намного благоприятнее для организмов.

Всё, что воздействует на организмы и способствует либо мешает их обитанию и расселению, называют **факторами среды обитания.**

На организмы оказывают влияние факторы неживой природы (рис. 140). Это освещённость, температура, воздух, влажность (для многих организмов — наличие питьевой воды).

Кроме факторов неживой природы, на организмы также оказывают влияние другие организмы. Такое влияние называют факторами живой природы. Тот, кто выращивает картофель, знает, какой вред наносит ему колорадский жук. Кроны деревьев мешают солнечному свету проникать к травянистым

Рис. 140. *Факторы неживой природы*

Рис. 141. *Факторы живой природы*

растениям, растущим под деревьями. Это примеры отрицательного воздействия факторов живой природы. Но в живой природе имеются и полезные влияния. Например, некоторые животные разносят семена растений, что способствует их расселению. Птицы, питающиеся насекомыми, защищают сад от вредителей (рис. 141).

Непосредственное влияние человека на организмы также является фактором живой природы. Человек создаёт заповедные территории для сохранения и увеличения количества организмов. Например, если бы не были созданы благоприятные условия для жизни зубров, их сегодня не осталось бы в живой природе (рис. 142). Бесконтрольная охота на животных и вылов рыбы отрицательно сказываются на среде обитания организмов.

Всё ощутимее становится влияние хозяйственной деятельности человека. Прокладывание дорог, вырубка лесов на больших площадях, возведение плотин неблагоприятно сказываются на условиях жизни обитающих там организмов.

Рис. 142. *Зубры*

Разнообразные факторы среды жизни организмов можно объединить в три группы: **факторы неживой природы, факторы живой природы, хозяйственная деятельность человека.**

***Приведите примеры** животных, которые ведут дневной или ночной образ жизни.*

Освещённость как фактор неживой природы. Этот фактор неживой природы определяет суточные, месячные и сезонные изменения в поведении большинства животных, а также их способность ориентироваться в пространстве. Животные, у которых хорошо развиты органы зрения, добывают пищу в светлое время суток. Например, ласточки активны днём и отдыхают ночью, когда света мало. Летучие мыши, напротив, вылетают из своих укрытий с наступлением темноты. Человеку и многим животным свет необходим, чтобы видеть предметы вокруг себя.

Василёк

Как вы уже знаете, под воздействием света растения образуют органические вещества из неорганических. При этом выделяется кислород, необходимый для существования человека и животных.

Свет влияет на рост, цветение и плодоношение растений. На освещённых солнцем местах растут светолюбивые растения (сосна, берёза, василёк), а тенелюбивый папоротник растёт в тени.

Температура. Особое значение для среды обитания организмов имеет температура. Она влияет на скорость химических явлений, постоянно происходящих в телах живых существ. В разных уголках Земли животные и растения требуют различного количества тепла.

Умеренная температура благоприятна для многих организмов (ласточек, скворцов, берёзы, дуба, сирени). Наиболее высокая температура, при которой возможно существование некоторых бактерий, составляет около +100 °С. Пингвины живут при температуре, которая бывает ниже −50 °С. Некоторые ящерицы могут выдерживать температуру до +50 °С. Но для большинства видов животных неблагоприятна температура среды +40 °С и выше.

Скворец

Температура среды обитания имеет особое значение для холоднокровных животных (ужей, гадюк, лягушек). Они активны только в тёплое время года.

Влажность. Тела организмов содержат значительное количество воды. Растениям она нужна для поглощения неорганических веществ из почвы. Вещества ко всем органам растения также транспортирует вода. Она принимает участие и в процессах питания растений. Следовательно, влажность воздуха и почвы — это важные факторы среды обитания. Животные получают необходимую им воду вместе с пищей либо во время водопоя.

Лягушки, дождевые черви и некоторые моллюски способны жить только в увлажнённых местах. А для многих организмов, например рыб, медуз, водных растений, вода является средой обитания.

Виноградная улитка живёт в увлажнённых местах

Воздух. Большинство организмов дышат кислородом, который содержится в воздухе. Поэтому наличие достаточного количества воздуха является важным условием жизни. Углекислый газ, который входит в состав воздуха, необходим растениям для питания. Но увеличение его количества задерживает процессы дыхания, отрицательно влияет на жизнь организмов.

Для организмов имеют значение влажность и температура воздуха. Поэтому эти показатели называют в прогнозе погоды.

Освещённость, температура, влажность, наличие воздуха являются определяющими факторами неживой природы, которые оказывают влияние на организмы.

Станьте исследователями природы

Исследуйте влияние факторов среды на организмы. Для этого выберите растение и животное своей местности, наблюдайте за ними несколько дней. Составьте сообщение о факторах среды обитания наблюдаемых организмов.

Соберите интересные сведения об особенностях строения и поведения одного из организмов.

Проверка знаний

1. Что называют средой обитания организмов?
2. Какие факторы неживой природы вы знаете?
3. Какое значение имеет свет для организмов?
4. Как влияют на организмы влажность и температура воздуха?
5. Представьте, что в лесу исчез углекислый газ. Для каких организмов это наиболее опасно: улитки, маслёнка, клёна, подосиновика, ландыша, амёбы, крота, орешника? Почему?

6. Кислород в большом количестве используется для дыхания, горения, окисления. Однако его содержание в воздухе с течением времени мало изменилось. Как вы полагаете, почему?

§ 43. Приспособление организмов к периодическим изменениям условий среды

Изучение параграфа поможет вам:

- иметь представление о периодических изменениях условий среды;
- приводить примеры приспособления организмов к периодическим изменениям условий среды.

Вспомните, *за какое время Земля совершает полный оборот вокруг своей оси и вокруг Солнца.*

Периодические изменения условий среды. Изменения, повторяющиеся в окружающей среде изо дня в день, из года в год через определённые промежутки времени (периоды), называют периодическими. В течение года изменяются количество солнечного света и тепла, температура воздуха, осадки. Изменяются времена (сезоны) года — весна, лето, осень, зима. Такие изменения называются **сезонными**.

В течение суток происходит смена дня и ночи. Эти изменения получили название **суточных**.

Сезонные изменения обусловлены движением Земли вокруг Солнца, а суточные — Земли вокруг своей оси.

Периодические изменения условий среды связаны с движением нашей планеты вокруг Солнца и вокруг своей оси.

Приспособление растений к периодическим изменениям условий среды. Когда происходит смена дня и ночи, то изменяются также освещённость, температура и влажность воздуха.

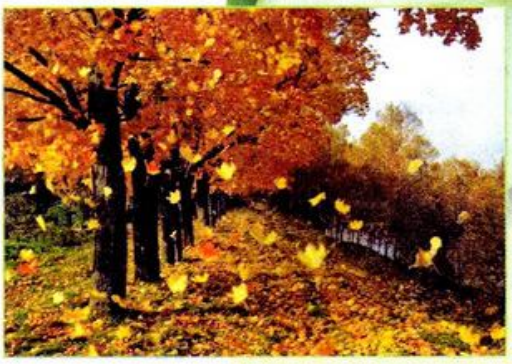


Рис. 143. *Листопад*

Приспособления растений к смене времени года вам хорошо известны. Зимой растения находятся в состоянии покоя. Их корни не поглощают воду, по стеблю не перемещаются вещества. Весной, когда земная поверхность начинает получать от Солнца больше света и тепла, изменяются условия среды — влага в почве становится доступной корням растений. Растения начинают быстро расти и развиваться. Летом влаги, света и тепла достаточно для дальнейшего роста и развития. Осенью световой день становится короче, ночи — длиннее, температура воздуха снижается. Вода не может поступать в корни. В таких условиях рост и развитие растений замедляются. У многих из них опадает листва. Это биологическое явление называют **листопадом** (рис. 143).

Листопад — очень важное приспособление растений к условиям зимы. Если бы лиственные деревья нашей местности не сбрасывали на зиму листья, они погибли бы. Листья продолжали бы испарять воду, хотя её поступление из мёрзлой почвы уже прекратилось. Ель и сосна легко переносят зимой временный дефицит воды. Хвоя испаряет её гораздо меньше, чем листья лиственных деревьев.

Растения приспособились к сокращению либо увеличению светового дня, снижению либо повышению температуры воздуха и почвы, количеству влаги и т. д.

Приспособление животных к периодическим изменениям условий среды. Под влиянием факторов неживой природы происходят периодические изменения и в жизни животных. Одни из них приспособились к активной жизни днём, другие —

Большие глаза — приспособление ночных птиц

ночью. Например, воробьи, ласточки — дневные птицы, а совы, филины — ночные.

Совы охотятся ночью, поэтому имеют очень острое зрение и прекрасный слух. Большие и выпуклые глаза совы улавливают самый слабый свет. Именно поэтому они хорошо видят не только в сумерках, но и в темноте.

Летучие мыши — также ночные животные. Но в отличие от сов они ориентируются в темноте с помощью собственных звуковых сигналов. Это приспособление летучих мышей к ночному образу жизни.

Летучая мышь

Бабочки павлиний глаз и белянка капустная активны днём, а бражник вьюнковый — ночью (рис. 144). Дневные бабочки имеют яркую окраску и хорошо развитое зрение, а у ночных — окраска невыразительная, бледная и хорошо развито обоняние.

Приспособлениями животных к суточным изменениям условий среды является разная активность в светлое и тёмное время суток.

Серая ворона в городе

Ласточки, аисты, соловьи осенью улетают в тёплые края, а весной снова возвращаются. Поэтому их называют **перелётными птицами** (рис. 145, *а*). Так они приспособились к периодической смене времён года. Ведь с наступлением зимы количество семян и плодов, насекомых, мелких животных, которыми питаются птицы, уменьшается. Птиц, остающихся зимовать, называют **оседлыми**. Они также приспособились к сезонным изменениям. Под кожей у них накапливается слой жира, он защищает от холода и

а *б* *в*

Рис. 144. *Бабочки: а — павлиний глаз; б — белянка капустная; в — бражник вьюнковый*

является запасом питательных веществ. Вороны, галки, сороки, грачи осенью перебираются поближе к жилищу человека.

Кроме птиц, в холодное время года от недостатка корма страдают и звери. Чтобы пережить этот неблагоприятный период, животные имеют различные приспособления. Ёж, барсук с осени до весны остаются в своих норах (рис. 145, *б*), а бурый медведь — в берлоге. В этот период они не питаются и не двигаются, их дыхание замедляется. Такое состояние называется **спячкой**. Запасы жира, накопленные этими животными осенью, обеспечивают их существование в течение зимних месяцев.

Ящерицы и лягушки зимой находятся в состоянии оцепенения. Подобное состояние присуще и насекомым. Вы, наверное, видели между оконными рамами оцепеневших мух и комаров. Они находятся в подобном состоянии до весны, а потом «оживают» — начинают двигаться в поисках пищи.

Зимой «шубка» лисицы становится гуще — к летнему меху добавляется зимний подшёрсток. В перьевом покрове птиц развивается пуховая прослойка. Между ворсинками подшёрстка и пуха задерживается воздух. Он защищает животных от переохлаждения.

У зайцев меховая «шубка» не только становится гуще, но и изменяется её окраска. Зимой заяц-беляк становится белым, лишь кончики ушей остаются чёрными (рис. 146). Белая окраска даёт возможность зайцу оставаться на снегу незамеченным волками и лисицами.

а

б

Рис. 145. *Приспособление животных к зиме: а — перелёт журавлей; б — спячка барсука*

а *б*

Рис. 146. *Заяц-беляк: а — летом; б — зимой*

Приспособлением животных к сезонным изменениям условий среды являются спячка, перелёт птиц в тёплые края, накопление под кожей жира, появление подшёрстка и пуха, изменение окраски и т. д.

Копилка знаний

Человек научился влиять на природные приспособления организмов к сезонным изменениям среды. Благодаря искусственному освещению, своевременному подкорму и поливу, поддержанию температуры, благоприятной для роста и развития растений, урожай в теплицах получают круглый год.

Зимой домашние куры определённое время яиц не несут. Это связано с приспособлением к сезонным изменениям в природе. Но на птицефермах зимой искусственным освещением удлиняют световой день, и куры несут яйца круглый год.

Будьте защитниками природы

Зимой птицы могут погибнуть не от холода, а от голода. Чтобы уберечь от голодной смерти, их необходимо подкармливать. Заранее сделайте кормушки из пластиковых бутылок, пакетов из-под молока или кефира либо из фанеры (рис. 147). Развесьте их на деревьях возле школы или своего дома. Не забывайте утром и вечером насыпать немного корма, чтобы птицы привыкли к месту кормления. Лучший корм для птиц — подсолнечные семечки (часть их следует раздавить), зерно проса, льна, а также крошки белого хлеба. Синицы и дятлы любят сырое несолёное сало.

а б

Рис. 147. *Кормушки для птиц:*
а — из пластиковой бутылки; б — из фанеры

Проверка знаний

1. Почему в природе происходят сезонные и суточные изменения?
2. Как животные приспосабливаются к изменениям условий среды в течение суток?
3. Какие приспособления к изменениям времени года имеют растения?
4. Как приспосабливаются к холодному сезону животные?

5. Напишите в тетради, какие изменения происходят с растениями и животными вашей местности в разное время года.

Времена года	Изменения	
	в растениях	в животных
Весна		
Лето		
Осень		
Зима		

§ 44. Определение организмов по определителям

Изучение параграфа поможет вам:

- Определять названия растений, животных, грибов с помощью атласов-определителей.

Вспомните, как находить информацию в справочниках и энциклопедиях.

Много ли названий растений, животных, грибов вы знаете? Как быть с теми организмами, названия которых вам неизвестны, но вы хотите их узнать? Решить эту проблему помогают определители растений, животных, грибов (рис. 148, с. 186). Их выпускают в форме книг либо атласов.

Определять организмы можно по определённым признакам, описанным в атласах-определителях, книгах-определителях.

Как составлен атлас-определитель. В определителе указаны названия организмов на двух языках: на языке страны, издавшей атлас, и на латинском.

Рис. 148. *Обложки определителей*

Представлены описания внешних признаков организма, например для цветкового растения — строение стебля, форма листьев, количество и строение цветков, плодов, корня.

Есть определители насекомых, птиц, зверей и других групп животных. Часто в определителе размещают рисунок или фотографию организма (рис. 149).

В некоторых случаях для определения организма необходимо иметь увеличительный прибор, например лупу. Это поможет вам лучше рассмотреть мелкие части тела организма.

Кропотливой и продолжительной была работа исследователей по созданию книг-определителей, атласов-определителей. Теперь вы можете использовать их и самостоятельно определить неизвестные вам растение, животное, гриб. Эта работа несложная, но потребует от вас внимательности, наблюдательности, настойчивости.

Чтобы быстрее научиться и не ошибаться, лучше работать в группах.

Гербарный образец лилейника жёлтого

Станьте исследователями природы

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

Определение названий наиболее распространённых в Украине растений, грибов, животных с помощью атласов-определителей

Вам понадобятся: гербарные образцы растений, изображение (фотографии, рисунки) растений, животных и грибов, наиболее распространённых в Украине, атласы-определители, лупа.

Отряд Соколообразные Falconiformes

Чеглок Falco subbuteo ККМ

Обыкновенная пустельга Falco tinnunculus ККМ

Кобчик Falco vespertinus ККМО

Описание птиц

Семейство Falconidae

Чеглок

Обыкновенная пустельга

Кобчик

Определительные таблицы

Рис. 149. *Страницы определителя животных*

На этом занятии вы научитесь: развивать навыки работы с атласами-определителями; определять названия наиболее распространённых в Украине растений, грибов, животных.

Обратите внимание! Для определения цветкового растения необходимо видеть все органы: корень, стебель, листья, цветок, плод.

Задание 1. Ознакомьтесь с книгой «Атлас-определитель растений». Обратите внимание на структуру атласа, прочитайте указания, как работать с атласом.

Задание 2. Рассмотрите предложенный учителем гербарный образец растения, его изображение на фотографиях или рисунках. Какие особенности строения этого растения вы заметили?

Задание 3. Проведите определение названия исследуемого растения по описанию в атласе-определителе.

Задание 4. С помощью атласа-определителя животных выясните название животного, изображение которого предложит учитель.

Гербарный образец ромашки лекарственной

Задание 5. С помощью атласа-определителя грибов определите название предложенного учителем гриба.

Подберите интересную информацию о растении, животном, грибе, которые определили на практическом занятии, условиях их роста и развития.

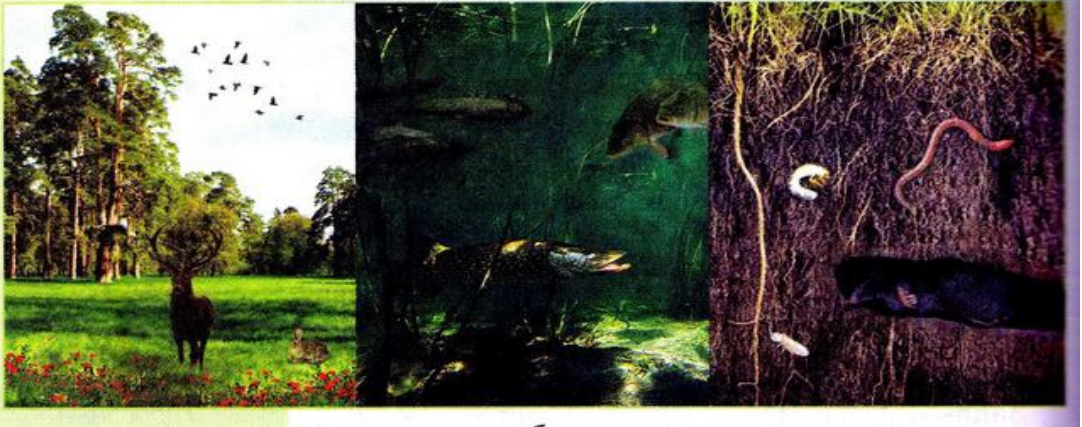
§ 45. Наземно-воздушная среда обитания организмов

Изучение параграфа поможет вам:

- называть среды обитания организмов;
- приводить примеры обитателей наземно-воздушной среды обитания;
- приводить примеры приспособлений организмов к жизни в наземно-воздушной среде.

Разнообразие сред обитания. Организмы живут в разных средах: **наземно-воздушной, водной** и **почвенной** (рис. 150). Каждая среда отличается особенностями условий существования — это освещённость, температура, увлажнённость, наличие воздуха.

Жизнь организмов в наземно-воздушной среде связана с земной поверхностью и воздухом.



а б в

Рис. 150. *Среды обитания организмов: а — наземно-воздушная; б — водная; в — почвенная*

Непрерывное пребывание организмов в воздухе невозможно. Насекомые и птицы определённое время используют воздушные течения для перемещения, а потом ищут опору на земной поверхности. Жизнь организмов в водной среде — это жизнь в различных водоёмах планеты от маленьких ручейков до океанов. Почвенной средой является верхний плодородный слой Земли — почва.

Различают наземно-воздушную, водную и почвенную среды обитания.

Особенности наземно-воздушной среды обитания. В наземно-воздушной среде достаточно света и воздуха. Но увлажнённость и температура воздуха отличаются большим разнообразием. На болотистых территориях — чрезмерное количество влаги, в степях её значительно меньше. Ощутимы также суточные и сезонные колебания температуры.

Приспособление организмов к жизни в условиях разной температуры и увлажнённости. Большое количество приспособлений организмов наземно-воздушной среды связано с температурой и влажностью воздуха. Животные степи (скорпионы, пауки тарантул и каракурт, суслики, мыши полёвки) прячутся от жары в норках. От жарких солнечных лучей растения защищает повышенное испарение воды листьями. У животных таким приспособлением является выделение пота.

С наступлением холодов птицы улетают в тёплые края, чтобы весной снова вернуться на место, где родились и где дадут потомство.

Особенностью наземно-воздушной среды в южных областях Украины либо в Крыму является недостаточное количество влаги.

Ознакомьтесь по рис. 151 с растениями, которые приспособились к подобным условиям.

а

б

Рис. 151. *Растения, приспособившиеся к существованию в засушливых местностях: а — кактус; б — николайчики приморские*

Рис. 152. *Животные наземно-воздушной среды*

Приспособление организмов к передвижению в наземно-воздушной среде. Для многих животных наземно-воздушной среды важно передвижение по земной поверхности либо в воздухе. Для этого у них появились определённые приспособления, а их конечности имеют различное строение. Одни приспособились к бегу (волк, лошадь), вторые — к прыжкам (кенгуру, тушканчик, кузнечик), третьи — к полёту (птицы, летучие мыши, насекомые) (рис. 152). Ужи, гадюки не имеют конечностей. Они перемещаются, изгибая тело.

Рис. 153. *Приспособления семян для перемещения на значительные расстояния*

Семена и плоды некоторых наземных растений перемещаются на большие расстояния с помощью ветра или животных (рис. 153).

К жизни высоко в горах приспособилось значительно меньше организмов, поскольку для растений там мало почвы, влаги и воздуха, а у животных возникают трудности с перемещением. Но некоторые животные, например горные козлы муфлоны (рис. 154), способны двигаться почти вертикально вверх и вниз, если есть хотя бы небольшие неровности. Поэтому они могут жить высоко в горах.

Рис. 154. *Горный козёл муфлон*

Приспособление организмов к различному освещению. Одним из приспособлений растений к различному освещению является направленность листьев к свету. В тени листья располагаются горизонтально: так на них попадает больше световых лучей. Светолюбивые подснежник и ряст развиваются и цветут ранней весной. В этот период им достаточно света, поскольку листья на деревьях в лесу ещё не появились.

Цветение ряста в весеннем лесу

Приспособление животных к указанному фактору наземно-воздушной среды обитания — строение и размеры глаз. У большинства животных этой среды хорошо развиты органы зрения. Например, ястреб с высоты своего полёта видит бегущую по полю мышь.

За многие столетия развития организмы наземно-воздушной среды приспособились к воздействию её факторов.

Станьте исследователями природы

Проведите наблюдение за чудесными птицами Украины — аистами. Вы увидите, как плавно и красиво летит эта птица, какие большие у неё крылья. Обратите внимание на длинные ноги этих птиц. Попытайтесь ответить на вопрос: «К чему приспособились аисты, имея такие ноги?».

Проведите наблюдение за несколькими растениями наземно-воздушной среды, а также животными, ведущими наземный образ жизни. Какие из рассмотренных в параграфе, а также новые приспособления организмов к обитанию в этой среде вам удалось обнаружить?

Аист

Будьте защитниками природы

Почти всем живым существам необходим кислород. Его вырабатывают зелёные растения. Предложите, как сохранить в вашей местности чистоту воздуха и содержание кислорода в его составе.

Проверка знаний

1. Какие особенности имеет наземно-воздушная среда обитания?
2. Как влияют факторы неживой природы на организмы в наземно-воздушной среде?
3. На примере нескольких растений и животных своей местности расскажите об их приспособлениях к обитанию в наземно-воздушной среде.

4. Опишите результаты наблюдений, проведённых вами по заданиям рубрики «Станьте исследователями природы».

5. Обсудите в группе примеры положительного и отрицательного влияния человека на организмы наземно-воздушной среды обитания. Постарайтесь, чтобы ваше влияние было только положительным.

§ 46. Водная среда обитания организмов

Изучение параграфа поможет вам:

- характеризовать водную среду обитания организмов;
- приводить примеры обитателей водной среды;
- приводить примеры приспособлений организмов к жизни в водной среде.

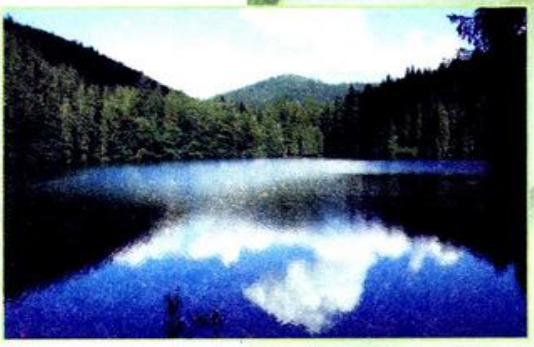
***Вспомните**, что называют раствором, растворителем и растворённым веществом, какие свойства имеет вода.*

Особенности водной среды обитания. В водной среде колебания температуры в течение суток и года меньше, чем в наземно-воздушной. Это связано с тем, что вода, в отличие от воздуха, медленнее нагревается и охлаждается.

В водной среде света больше всего в верхних слоях. Поэтому здесь распространены зелёные растения. А глубоководные животные, например некоторые рыбы и черви, живут на глубине нескольких километров. Там господствует сплошная тьма. (См. «Копилку знаний» на с. 196.)

Обитатели водной среды дышат кислородом, растворённым в воде. Но его в водной среде значительно меньше, чем в наземно-воздушной.

В связи с высоким содержанием солей вода морей и океанов солёная (её также называют морской). В воде рек, озёр, прудов содержание растворённых веществ меньше. Такие водоёмы называют пресными.



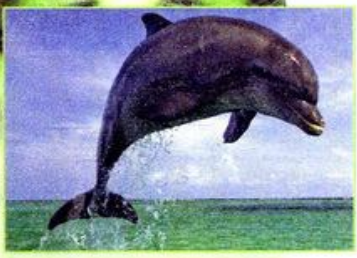
Озеро Синевир

Водная среда характеризуется особыми проявлениями таких факторов неживой природы, как освещённость, температура, содержание воздуха.

Вода — среда обитания многих организмов. Из животных организмов водной среды обычно первыми вспоминают рыб. Действительно, вся их жизнь сосредоточена в воде. Они могут быстро перемещаться в ней на большие расстояния. Обитатели водной среды — раки, крабы, морские звёзды (рис. 155) — не только перемещаются в воде, но могут передвигаться по дну. Среди животных водной среды имеются существа, которые больше похожи на растения, например кораллы (рис. 125, с. 165). Они прикрепляются ко дну водоёма.

В водной среде живут и теплокровные животные (рис. 156, с. 194).

Рис. 155. *Обитатели водной среды*



а

б

в

Рис. 156. *Животные водной среды: а — дельфин; б — бобёр; в — выдра*

Некоторые организмы обитают и в водной, и наземно-воздушной средах (рис. 157). Но больше всего в водной среде бактерий и одноклеточных водорослей.

Приспособление организмов к жизни и перемещению в водной среде. Рассмотрим, как приспособились обитатели водоёмов к дыханию. Рыбы и раки дышат растворённым в воде кислородом с помощью жабр. Киты и дельфины живут постоянно в воде, но дышат атмосферным воздухом (рис. 158). Поэтому периодически животные выныривают из воды, чтобы вдохнуть воздух. Лягушки дышат лёгкими на суше и кожей — в воде. Тюлени, моржи перед погружением в воду делают глубокий вдох, набирая в лёгкие воздух.

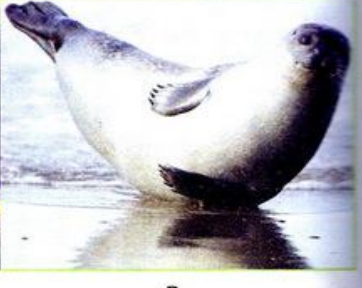
В пресных водоёмах Украины живут бобры (рис. 156, *б*). Их густая шерсть покрыта веществом, которое делает её непроницаемой для воды.

Перья водоплавающих птиц также покрыты слоем веществ, которые не смачиваются водой.

Обитание в водной среде повлияло на строение органов движения (рис. 159). Рыбы перемещаются с помощью плавников, водоплавающие птицы, бобры и лягушки — с помощью конечностей, которые имеют перепонки между пальцами. У тюленей и моржей — широкие ласты. Если на льдине они

а

б



в

Рис. 157. *Животные, жизнь которых связана с водной средой: а — крокодил; б — лягушка; в — тюлень*

Рис. 158. *Киты всплывают, чтобы вдохнуть воздух*

а

б

Рис. 159. *Приспособления животных к плаванию: а — аквариумная рыбка сиамский петушок; б — селезень*

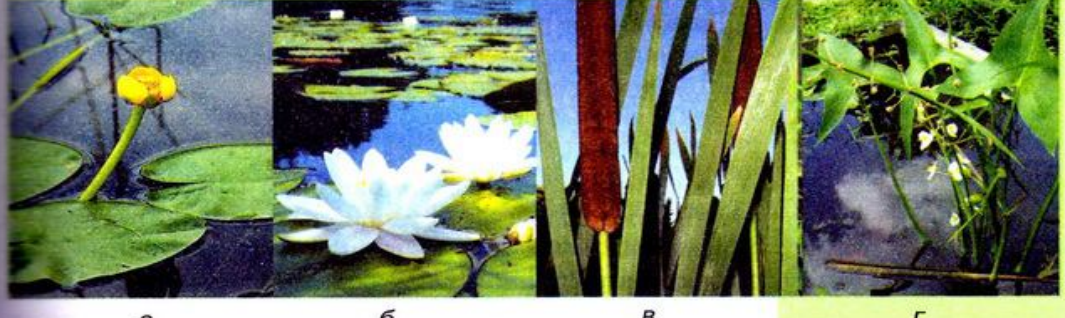
немного неуклюжие, то в воде — ловкие и быстрые. У жуков-плавунцов плавательные ножки напоминают вёсла.

Водные растения (рис. 160) поглощают необходимые им вещества из воды.

Семена рогозы, которые распространяются по воде, имеют водонепроницаемые покровы и пустоты, заполненные воздухом. Поэтому они несколько дней держатся на воде, а потом тонут.

Некоторые водоёмы, в том числе в Украине, пересыхают летом. Особенностями их обитателей является то, что за короткое время они успевают дать многочисленное потомство и долгое время могут обходиться без воды в ожидании, пока она появится снова.

Организмы на протяжении многих веков приспособились к особым факторам водной среды.



а б в г

Рис. 160. *Водные растения: а — кубышка жёлтая; б — кувшинка белая; в — рогоз; г — стрелолист*

Станьте исследователями природы

Проведите доступное для вас наблюдение за организмами водной среды. Опишите их поведение и приспособление к факторам неживой природы. Влияет ли человек на их жизнь? Как именно?

Копилка знаний

В океанах на глубине более 1 км царит непроглядная тьма. Здесь живут только те организмы, которые приспособились к подобным условиям. Некоторые имеют особые светящиеся органы, которые мерцают синим, зелёным или желтоватым светом. Они ослепляют жертву и облегчают себе охоту.

Морской чёрт (удильщик)

Удивительные создания живут в океане на глубине 1,5–3 км — это рыбы морские черти, или удильщики. Их тело покрыто шипами и бляшками, рот большой и широкий. Из спинного плавника морского чёрта вырастает и нависает над хищной пастью «удочка», на конце которой имеется светящийся орган. Морской чёрт использует такую «удочку» как приманку. Подвижное светящееся пятнышко привлекает внимание организмов, проплывающих мимо удильщика, а тот осторожно подтягивает «удочку» ко рту и в определённый момент стремительно заглатывает добычу. У некоторых видов рыб такая «удочка» с фонариком находится в пасти. Эти рыбы плавают с открытым ртом.

Проверка знаний

1. Назовите особенности водной среды обитания.
2. Приведите примеры обитателей водной среды.
3. Приведите примеры известных вам приспособлений растений к жизни в водной среде.
4. Как животные приспособились к жизни в водной среде?

5. На примере нескольких растений и животных своей местности исследуйте и запишите в рабочей тетради их приспособления к жизни в водной среде. Это задание можете выполнить, наблюдая за обитателями аквариума.

§ 47. Почвенная среда обитания организмов

Изучение параграфа поможет вам:

- называть особенности почвенной среды обитания организмов;
- приводить примеры обитателей почвенной среды обитания;
- приводить примеры приспособлений организмов к жизни в почвенной среде.

***Вспомните**, что называют почвой, из чего она состоит. С помощью каких опытов можно обнаружить воду и воздух в составе почвы?*

Особенности почвенной среды. Почва — рыхлый верхний слой земной поверхности, а почвенная среда более плотная, чем наземно-воздушная и водная. Здесь не побежишь, не полетишь, не поплывёшь. В ней практически не бывает солнечного света и значительно меньше кислорода, чем в наземно-воздушной среде.

К основным факторам, определяющим почву как среду обитания многих организмов, относятся: влажность, температура, воздух, заполняющий пустоты между комочками почвы, наличие органических и неорганических веществ.

Организмы приспособились к движению и жизни в такой среде.

Обитатели почвы. Это только кажется, что в почвенной среде мало организмов. В действительности их здесь не меньше, чем в других средах. Здесь живёт множество бактерий (благодаря им происходят процессы гниения), одноклеточных организмов, червей, насекомых и их личинок. Например, наибольшими по размерам животными почвенной среды в Украине являются слепыш и крот. Слепыш — травоядное животное размером до 20–35 см. Крот — хищник, питается преимущественно личинками насекомых и дождевыми червями. Размеры его тела в два раза меньше, чем у слепыша.

а

б

в

Рис. 161. *Обитатели почвы: а — личинка майского жука; б — крот; в — слепыш*

Обитатели почвенной среды разрыхляют почву, делают её проницаемой для влаги и воздуха. Первенство в этом, как вы уже знаете из предыдущей темы, за дождевыми червями. Они разрыхляют, удобряют почву и улучшают поступление в неё воздуха и воды.

В почве находятся корни растений, грибницы. Бактерии превращают отмершие остатки организмов в гумус, или перегной. Это повышает плодородие почвы.

Приспособление организмов к жизни в почве. Бактерии и одноклеточные организмы настолько крохотные, что промежутков между комочками почвы, почвенных щелей им вполне достаточно для перемещения. Удлинённое гибкое тело дождевого червя и личинки майского жука (рис. 161, *а*) позволяет им перемещаться между частичками почвы. Другим обитателям почвы помогают двигаться щетинки, коготки, волоски на их теле. Для перемещения в почве кроты и слепыши (рис. 161, *б, в*) роют подземные ходы. Для этого у крота передние конечности плоские с крепкими когтями, вывернуты наружу подобно двум лопатам. Ими животное активно отбрасывает почву в стороны, а за сутки может прорыть ход длиной 30 м и более. Тело крота овальное, шерсть и шея короткие, голова конусообразная, уши почти не заметны, глаза крохотные. Слепыш роет почву с помощью передних широких зубов. Это напоминает работу ковша экскаватора.

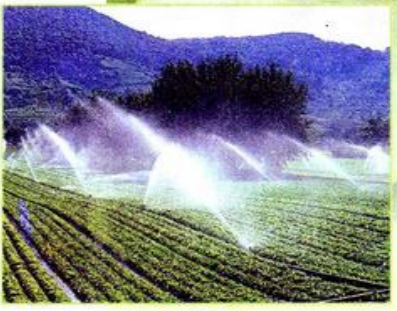
Как видите на примере крота, зрение у обитателей почвенной среды плохое,

а у многих совсем отсутствует, например у слепыша и дождевого червя. Ориентироваться им помогают органы обоняния и осязания.

Для обитателей почвы важны и влажность, и температура почвы. Организмы почвенной среды приспособились к их изменениям. Например, в зной дождевые черви углубляются в почву на 1–1,5 м, где больше влаги и ниже температура.

Переувлажнение и пересыхание почвы одинаково губительны и для растений, и для животных. Однако человек может положительно повлиять на почвенную среду, если будет удобрять почву и орошать посевы либо насаждения, уничтожать сорняки и вредителей, осушать переувлажнённые почвы (рис. 162).

Изучая состав и свойства почвы, мы отмечали такое важное для растений свойство почвы, как плодородие. Это свойство поддерживается благодаря дождевым червям и бактериям, которые разлагают отмершие остатки организмов.



а

б

Рис. 162. *Влияние человека на почвенную среду:*
а — орошение;
б — осушение

Станьте исследователями природы

Обратите внимание на название дождевых червей. Наверное, их недаром так назвали. После тёплого ночного дождя присмотритесь к открытому участку почвы. Вы увидите многочисленные норки и бугорки земли — результат жизнедеятельности дождевых червей. Возможно, увидете и самих червей. Среди учёных нет единого мнения о том, почему эти животные во время дождя перемещаются ближе к поверхности почвы и оказываются на поверхности. А что вы думаете по этому поводу?

Сосчитайте норки и бугорки на одном квадратном метре участка, чтобы узнать, сколько червей «потрудились» на нём.

Копилка знаний

Почву как среду обитания давно и плодотворно исследуют учёные. В нашем государстве с этой целью в Харькове создан Институт почвоведения и агрохимии, которому присвоено имя выдающегося учёного, академика Алексея Никаноровича Соколовского (1884–1959). Он родился и получил высшее образование в Украине. Более 10 лет его научной деятельности связаны с Украиной. Учёный проводил научные исследования почв, руководил лабораторией почвоведения, был директором Института, который ныне носит его имя.

Проверка знаний

1. Какую среду называют почвенной и каковы её особенности?
2. Приведите примеры известных вам обитателей почвенной среды.
3. Какие приспособления к жизни в почвенной среде имеют кроты, дождевые черви и слепыши?
4. В чём состоит влияние человека как фактора живой природы на организмы почвенной среды?
5. Осенью в почве воды больше, чем летом. Почему же растения поглощают её меньше и развиваются медленнее, чем весной?

6. Опишите результаты наблюдений, проведённых вами по заданию рубрики «Станьте исследователями природы».

§ 48. Взаимосвязи между организмами в природе

Изучение параграфа поможет вам:

- приводить примеры взаимосвязей между организмами;
- объяснять влияние на организмы факторов живой природы.

Взаимосвязи между организмами. В природе организмы живут не обособленно, а в окружении других организмов. Даже сосна, обособленно растущая на скале, не одинока. Её «соседями» являются разнообразные насекомые, которые живут на стволе; изредка птичка может сесть на ветку, чтобы передохну́ть, а корни дерева окружены обитателями почвы.

Совокупность организмов, живущих на одной территории, называют **сообществом**.

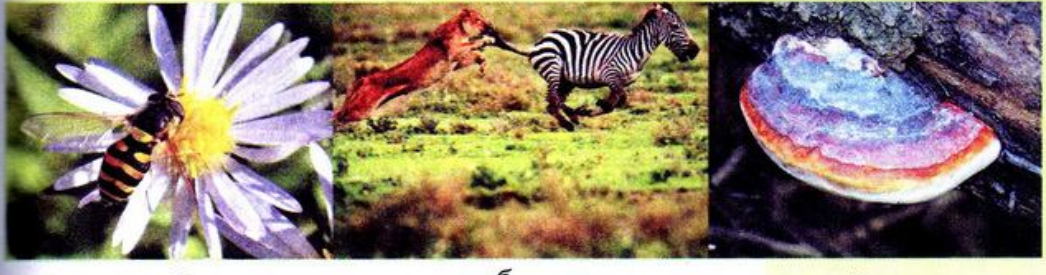
Между организмами в сообществах возникают разнообразные связи (рис. 163). Зачастую они связаны с питанием организмов. Эти связи называют **пищевыми**. Их можно рассмотреть на примере цепи питания. Зелёные листья дерева объедает гусеница. Её съедает воробей, который становится добычей ястреба. Запишем эту цепь питания в последовательности потребления одних организмов другими:

зелёный лист → гусеница → воробей → ястреб.

Как видим, животные организмы не могут существовать без растительных.

Поселяясь на дереве, грибы-трутовики используют его как место прикрепления и источник питательных веществ. Гриб наносит вред дереву, истощая его и ускоряя отмирание. Поэтому трутовики — настоящие паразиты.

Рассмотрите *рисунок 163.* ***Объясните****, какие взаимосвязи между организмами иллюстрируют изображения а, б, в, г, д, е.*



а б в

г д е

Рис. 163. *Связи между организмами:*
а) пчела — цветок; б) лев — зебра; в) гриб-трутовик — дерево;
г) гусеница — растение; д) птица — птенцы; е) берёза — подберёзовик

Белка

Лось

А какие связи существуют в лесу между белкой и лосем? Эти животные питаются разными растениями, корма в лесу для них достаточно. В этом примере организмы сосуществуют, не принося друг другу ни пользы, ни вреда.

В желудке травоядных животных живут бактерии, которые помогают перевариванию плотных стеблей растений. Бактерии облегчают животным пищеварение, а сами получают и место обитания, и питательные вещества. Следовательно, сосуществование травоядных животных и этих бактерий взаимовыгодно.

Кукушки, на несколько месяцев прилетающие к нам из тёплых мест, — одни из самых полезных птиц леса. Они уничтожают множество вредителей. Кукушка съедает до 100 гусениц в день, в том числе и тех, которых не едят другие птицы. От этого лесу огромная польза. Но кукушка подкладывает свои яйца в гнёзда мелких насекомоядных птиц. Птенцы кукушки, подрастая, выбрасывают из гнезда птенцов своих новых родителей. То есть связи растений и кукушки взаимовыгодны, тогда как для птенцов, выброшенных из гнезда, они вредны.

При совместном обитании между организмами возникают взаимосвязи.

Как организмы приспосабливаются к совместному обитанию. Для мирного сосуществования на общей территории у организмов сформировались различные приспособления. Например, растения леса растут ярусами. Верхний ярус образуют деревья, средний — кустарники, нижний — травы. Такое расположение способствует поступлению света к растениям каждого яруса (рис. 164).

Ярусность растений леса — пример сосуществования растительных организмов.

Растения, растущие на одном участке, цветут и образуют плоды в разное время.

Некоторые растения имеют приспособления, защищающие их от поедания животными. У боярышника и шиповника — это колючки, у крапивы — жалящие волоски, у любистка — вещества с запахом, отпугивающим насекомых.

Животные также имеют разнообразные приспособления для совместного обитания. Например, хищные птицы сова и ястреб охотятся на мелких животных, но сова это делает ночью, а ястреб — днём. Следовательно, они не мешают питаться друг другу.

Некоторые шляпочные грибы растут возле определённых деревьев: подосиновик — под осиной, подберёзовик — под берёзой. Это не случайно, ведь их грибницы оплетают корни этих деревьев. Таким образом гриб получает от дерева органические вещества, а сам обеспечивает его водой и неорганическими веществами. Поэтому подобное соседство выгодно и грибу, и дереву.

Клубеньковые бактерии размещаются на корнях растений и обеспечивают их жизненно необходимым химическим элементом азотом (рис. 165).

Рис. 164. *Ярусность леса*

Рис. 165. *Корень сои с бактериями в клубеньках*

Станьте исследователями природы

Проведите экскурсию вблизи школы.

Вам понадобятся: карандаши, альбомы или блокноты.

При подготовке к экскурсии распределитесь на группы.

Обратите внимание на растения, растущие рядом со школой. После экскурсии ответьте на вопросы.

1. Какие растительные сообщества можно встретить вблизи школы?
2. Свойственна ли увиденному сообществу ярусность?
3. Как растения приспособились к совместной жизни в сообществе?

Проверка знаний

1. Что называют сообществом?
2. Как разные растения сосуществуют в сообществе?
3. Как животные приспосабливаются к совместной жизни в сообществе?
4. Какие примеры взаимовыгодного сосуществования организмов вам известны?

5. Опишите возможные взаимосвязи между отдельными организмами из предложенного перечня: *кузнечик, дуб, клевер, синица, грач, пшеница, гусеница, сова, мышь.*

6. Как вы понимаете выражение: «Лишних организмов в природе нет — природе нужны все»?

§ 49. Экосистемы

Изучение параграфа поможет вам:

- называть состав экосистем;
- приводить примеры природных и искусственных экосистем;
- объяснять роль растений, животных, грибов, бактерий в экосистеме.

Вспомните и назовите *обитателей леса, водоёма, поля, сада.*

Понятие экосистемы. Организмы живут на определённой территории, находятся под влиянием факторов среды, взаимодействуют между собой и влияют на среду. Так образуются **экосистемы** (рис. 166).

Экосистему образуют организмы, которые живут на общей территории, взаимодействуют между собой и со средой обитания.

Организмы экосистем разделяют на три группы. К первой принадлежат растения. Они образуют органические вещества и обеспечивают ими себя и другие организмы. Поэтому их называют **производителями**. Вторую группу составляют животные. Они потребляют готовые органические вещества, поступающие к ним с растительной и животной пищей. Это **потребители**. Многие виды бактерий и грибов получают вещества и энергию для своего существования разло-

Рис. 166. *Состав экосистемы*

жением остатков отмерших организмов. Их относят к группе **разрушителей**.

Растения, животные, грибы и бактерии в экосистеме взаимосвязаны.

Природными экосистемами являются лес, река, озеро, болото, степь. Они возникли природным путём. Существуют искусственные экосистемы, их создаёт человек. Например, парк, цветник, поле, сад, водохранилище.

Примеры природных экосистем. **Лес** — это обширный участок земли, на котором растут близко расположенные деревья и другие растения, а также грибы (рис. 167). В лесу обитают и различные животные (рис. 168, с. 206).

Вспомните и приведите примеры *растений разных ярусов леса.*

Рассмотрите животных леса на рисунке 168. Обратите внимание на окраску покровов тела животных. Преобладают цвета листвы и стволов лесных деревьев. Это позволяет животным маскировать-

а *б* *в*

Рис. 167. *Растения леса: а — дуб; б — орешник; в — ландыш*

а б в г

Рис. 168. *Обитатели леса: а — дикий кабан; б — лиса; в — клёст; г — волк*

ся и оставаться незаметными для врагов. У птиц леса — короткие крылья и длинный хвост, чтобы было легко летать между деревьями. Многие животные имеют когти, чтобы лазить по деревьям.

Вспомните, *благодаря какому явлению кислород попадает в озеро.*

Озеро также относится к природным экосистемам. Количество света здесь уменьшается с глубиной.

У озера своя «ярусность». Различают три участка: прибрежный, водное пространство и дно. В пределах каждого участка живут определённые организмы. Наиболее заселён растениями прибрежный участок озера. Типичными растениями являются аир и калужница. Благодаря хорошо развитым корням они закрепляются во влажном грунте берега водоёма. Среди водных растений находят укрытие личинки беспозвоночных животных (например, насекомых, некоторых моллюсков) и мальки многих рыб.

а б в

Рис. 169. *Животные озера: а — карп; б — водомерка; в — моллюск беззубка*

а

б

Рис. 170. *Растения озера: а — аир; б — кубышка*

Водное пространство озера густо населено одноклеточными растениями и животными, разнообразными многоклеточными организмами, преимущественно рыбами.

На дне озера, реки можно увидеть двухстворчатых моллюсков. Они питаются, прокачивая воду и получая из неё частички пищи. А сами являются пищей для некоторых рыб и птиц. Так сосуществуют организмы водной среды в экосистеме озера (рис. 169, 170).

Искусственные экосистемы. В отличие от природных, искусственные экосистемы созданы и поддерживаются человеком.

Примерами искусственных экосистем являются поле и сад. **Поле** — большой участок обработанной почвы, на котором выращивают культурные растения. Пшеница, картофель, рожь, гречиха, кукуруза, свёкла, подсолнечник — основные полевые растения. **Культурные растения** потребляет человек и домашние животные.

Поле подсолнухов — искусственная экосистема

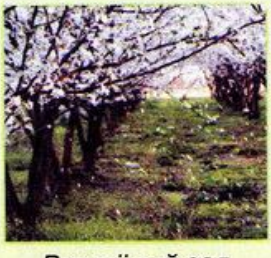
Культурные растения — растения, которые человек выращивает для получения из них определённых продуктов.

а б в г

Рис. 171. *Обитатели поля: а — пшеница; б — маки; в — полевая мышь; г — свекольный долгоносик*

а б в г

Рис. 172. *Обитатели сада: а — черешня; б — смородина; в — божья коровка; г — пчела*



Вишнёвый сад

Какие ещё организмы имеются в экосистеме поля? Кроме культурных растений, на полях растут сорняки.

Живут в поле и животные: разнообразные насекомые, полевые мыши, суслики, животные почвы (рис. 171).

В экосистеме **сада** преобладают деревья или кустарники, их высаживает человек для получения вкусных и полезных плодов (рис. 172, *а, б*). Яблони, вишни, черешни, сливы — плодовые деревья украинских садов. Малина, виноград, смородина, крыжовник — примеры садовых кустарников. Как и в поле, в садах растут сорняки. Из животных там больше всего насекомых и птиц, хотя встречаются и другие (рис. 172, *в, г*).

Пользу садам приносят божьи коровки и пчёлы. Растениям поля наносят вред колорадские жуки, долгоносики, бабочка белянка капустная, личин-

ки майского жука и других насекомых. Деревья в саду страдают от тли, жуков-листоедов, майских жуков, личинок яблонной плодожорки.

Копилка знаний

Издавна человек пользуется дарами океана. Эта необъятных размеров природная экосистема обеспечивает человека продуктами питания (рыбой, кальмарами, крабами). Кости рыб и китов перерабатывают в питательную муку, которую добавляют в корм скоту и используют как удобрение. Рыбий жир — ценный источник витаминов и компонент косметических средств. В створках некоторых моллюсков находят драгоценные жемчужины.

В растительном мире океанов преобладают водоросли. Водоросль ламинарию (её также называют морской капустой) употребляют в пищу. В её состав входит органическое вещество, содержащее химический элемент иод. Этот химический элемент жизненно необходим человеку. По содержанию иода морской капусте нет равных.

Салат из морской капусты

Проверка знаний

1. Какой состав имеет экосистема?
2. На какие группы разделяют экосистемы?
3. Какие связи существуют между обитателями экосистем: а) леса, б) озера?
4. Куда в экосистеме леса исчезают прошлогодняя трава и опавшие листья, остатки умерших животных?
5. Приведите примеры искусственных экосистем.
6. Каково значение искусственных и природных экосистем?

7. Используя текст параграфа и дополнительные источники, приведите примеры организмов, населяющих разные ярусы леса.

8. Рассмотрите фотоиллюстрацию. Составьте рассказ об экосистеме аквариума.

Тестовые задания к главе III, теме 2

1. Какой ряд образован лишь из названий организмов?

А петух, скала, камыш
Б ландыш, оса, карась
В кузнечик, Солнце, аист
Г кукушка, бинокль, песок

2. Укажите ряд, в котором перечислены свойства организмов.

А звук, блеск, питание
Б объём, бинокль, песок
В муха, Луна, лебедь
Г рост, раздражимость, движение

3. Укажите наименьшую часть организма растения.

А орган
Б цветок
В клетка
Г лист

4. Укажите общий признак дятла, косули, сыроежки, ели.

А питаются растениями
Б активно двигаются
В живут в лесу
Г образуют органические вещества из неорганических

5. Какое вещество необходимо растениям для дыхания?

А вода
Б кислород
В хлорофилл
Г углекислый газ

6. По какому признаку животные отличаются от растений?

А дают потомство
Б реагируют на раздражение
В питаются готовыми органическими веществами
Г образуют органические вещества из неорганических

7. Установите соответствие между грибами и группами, к которым они относятся.

Гриб	**Группа грибов**
1 маслёнок	**А** паразитический
2 сажка	**Б** ядовитый
3 мухомор	**В** съедобный
	Г одноклеточный

8. Какие организмы обеспечивают кислородом обитателей нашей планеты?

А грибы
Б хищники
В зелёные растения
Г травоядные животные

9. Свет — важный фактор среды. Какое биологическое явление происходит только на свету?

А движение
Б дыхание
В образование в растениях органических веществ из неорганических
Г испарение воды

10. Установите соответствие между организмом и его приспособлением к холодному времени года.

Организм	**Приспособление**
1 ёж	**А** сбрасывает листья
2 аист	**Б** впадает в спячку
3 ива	**В** улетает в тёплые края
	Г изменяет окраску меха

11. Укажите искусственную экосистему.

А болото
Б степь
В сад
Г лес

12. Одна из групп организмов в составе экосистемы получила название производителей. Это:

А бактерии
Б грибы
В животные
Г растения

13. Объясните значение бактерий и грибов в экосистеме.

А разрушают горные породы
Б образуют органические вещества
В служат кормом для зверей
Г выделяют кислород

14. Какие особенности помогают животным леса избежать встречи с врагами?

А имеют защитную окраску
Б издают громкие звуки
В выделяют вещества с неприятным запахом
Г принимают угрожающую позу

15. Укажите ряд, образованный названиями обитателей озера.

А рак, дельфин, сыроежка
Б щука, кузнечик, ряска
В рогоз, беззубка, лещ
Г ландыш, кит, водомерка

16. Установите соответствие между обитателями сада и группами организмов, к которым они принадлежат.

Обитатели сада	**Группа организмов**
1 вишня, яблоня	**А** полезные насекомые
2 пчела, божья коровка	**Б** сорняки
3 лебеда, пырей	**В** плодовые деревья
4 долгоносик, листоед	**Г** вредные насекомые
	Д полезные птицы

ГЛАВА III

ЗЕМЛЯ — ПЛАНЕТА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

ТЕМА 3

Человек на планете Земля

50. Связь человека с природой
51. Экологические проблемы и их преодоление
52. Охрана природы. Красная книга
53. Заповедники, заказники, национальные парки

§ 50. Связь человека с природой

Изучение параграфа поможет вам:

- приводить примеры влияния человека на природу и природы на человека;
- объяснять связь человека с природой.

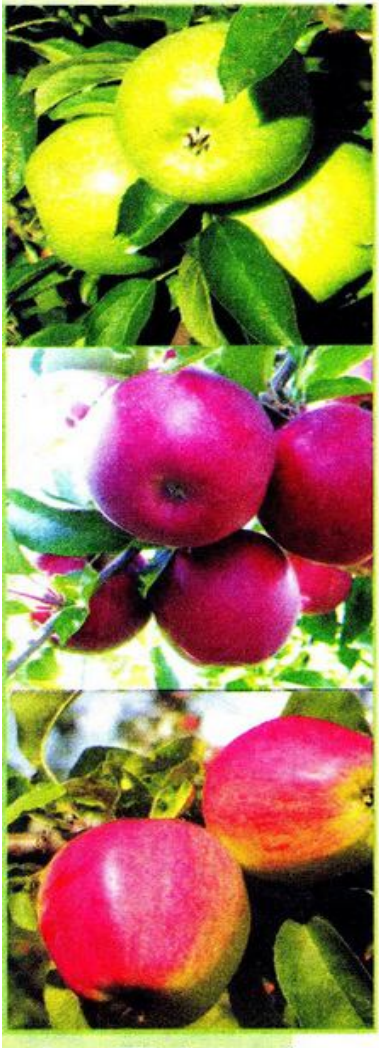


Рис. 173. *Сорта яблок, выращенных человеком*

Человек — часть природы. Жизнь человека, как и жизнь других организмов, зависит от условий природы — достаточного количества пищи, воздуха, воды. Человек живёт в окружении тел природы. Растения и животные обеспечивают его продуктами питания.

Неодинаковое количество солнечного света и тепла в разных уголках земного шара отразились на расселении людей. Так, в районах полюсов, где преобладают низкие температуры и льды, нет условий для роста и развития растений и животных, проживания людей. Близ экватора, где земная поверхность получает большое количество тепла и влаги, никогда не бывает зимы и развивается разнообразная растительность. Но и такие условия неблагоприятны для жизни людей. Сосредоточение населения наблюдается на равнинных территориях с умеренным количеством тепла и влаги. Это наиболее комфортные условия для жизни человека.

В древности человек полностью зависел от природы. В природе он находил растения для питания, добывал мясо, охотясь на зверей и птиц, ловил рыбу. С течением времени человек окультурил различные растения, то есть научился выращивать их на специально отведённых и обработанных участках (рис. 173). Ныне человек разводит разнообразных домашних животных (рис. 174), поэтому имеет мясо, молоко, яйца для питания.

Природа обеспечивает человека водой. И хотя воды на Земле много, но пресной, пригодной для питья и хозяйственных потребностей, недостаточно. К тому же использование воды стремительно возрастает. Подсчитано, что за последние 40 лет потребление воды увеличилось в три раза. Больше всего пресной воды необходимо для орошения полей и нужд человека. На бытовые потребности человек использует её значительно меньше (рис. 175). Если использование воды будет увеличиваться и в дальнейшем, то многие страны мира будут ощущать её дефицит.

Вы уже знаете, что для существования человеку необходим воздух, точнее — имеющийся в его составе кислород. Его поставляют природе зелёные растения. Без воздуха человек не проживёт и нескольких минут. Следовательно, человек является частью природы, и его существование зависит от влияния природных факторов.

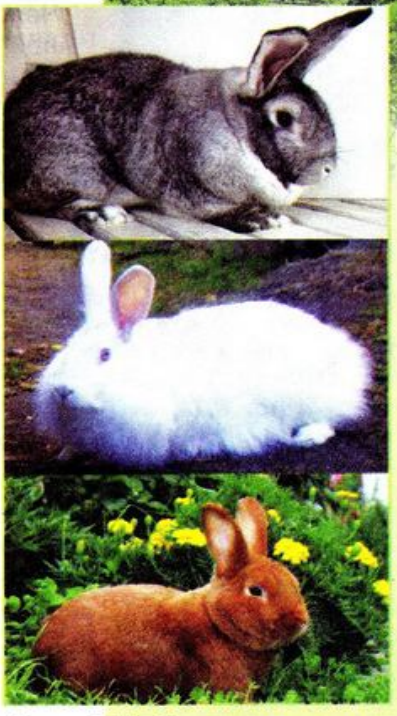


Рис. 174. *Породы кроликов*

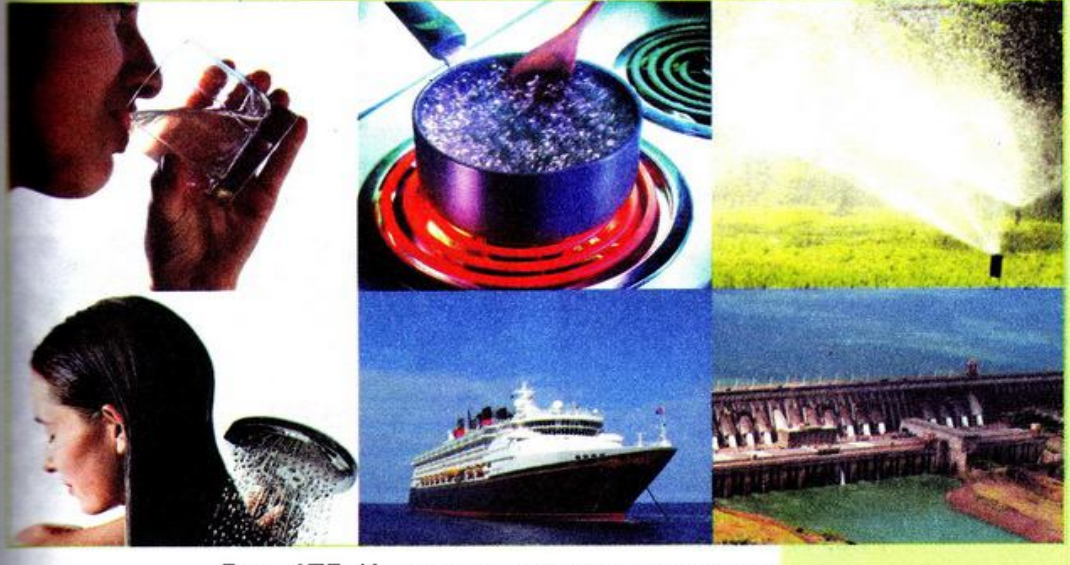


Рис. 175. *Использование воды человеком*

Человек — часть живой природы, он живёт в природной среде, берёт из неё необходимые для жизни пищу, воду, воздух. Человек и природа — одно целое.

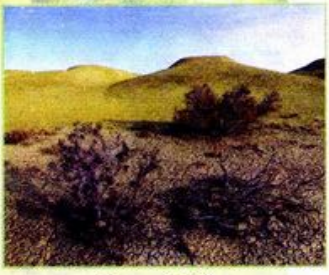


Рис. 176. *Опустынивание земель*

Изменения в природе, связанные с деятельностью человека. Во времена, когда человек полностью зависел от природы, он брал у неё столько, сколько нужно было для проживания. С развитием хозяйства произошли изменения, отразившиеся на состоянии природной среды. На значительных территориях были вырублены леса, осушены болота, происходило опустынивание земель (рис. 176). Большие площади заняли города с промышленными предприятиями, в разных направлениях пролегли дороги из асфальта и бетона, мощные машины разрушают земную поверхность, добывая полезные ископаемые. Для своих нужд люди выплавляют металлы, производят разнообразные бытовые приборы, строительные материалы, пластмассы, ткани, продукты питания.

Всё это требует огромных затрат природного сырья, воды и воздуха. При этом в окружающую среду поступает большое количество вредных для живой и неживой природы веществ.

Улучшая условия жизни для себя, человек невольно ухудшает состав воды, воздуха, уничтожает растения и животных.

Активная деятельность человека ухудшает состав воздуха. Одновременно становится меньше растений, и они не успевают вырабатывать кис-

а

б

Рис. 177. *Негативное влияние человека на природу: а — уничтожение лесов; б — гибель рыбы*

лород. Ещё 6 тыс. лет тому назад леса покрывали огромные площади на Земле. Сегодня же площади сократились в несколько раз. Рассмотрите на рис. 177 примеры отрицательного воздействия человека на природу. Приведите собственные примеры.

В результате такой деятельности человека в воздухе возрастает содержание углекислого газа, водяного пара и других веществ. Они больше задерживают отражённое от земной поверхности солнечное тепло. В итоге на нашей планете становится теплее. Например, за последние 100 лет среднегодовая температура на Земле повысилась на полградуса. Для отдельного города или села подобное потепление незаметно. Но для всей планеты последствия ощутимы: начинают таять многолетние льды в полярных районах и горах. Вследствие этого повышается уровень воды в морях и океанах. Вода наступает на сушу, затапливая низменные территории.

Человек должен ответственно относиться к преобразованию природы в среду своего обитания. Безответственное вмешательство в природу никому не приносит пользы.

Копилка знаний

Влияние хозяйственной и других видов деятельности человека на природу зачастую оказывается нежелательным для отдельных видов организмов. Проследим это на примере наибольшей птицы Украины дрофы. Дрофа — степная птица массой 10–15 кг. До 1975 г. гнездилась в 18 областях Украины, а с 1985 г. — только в 7. Сейчас в Украине насчитывается до 1000 особей. В Харьковской области создан питомник дроф, в котором живёт около 130 птиц. Таким образом человек пытается увеличить численность этого вида.

Проверка знаний

1. Какие примеры влияния природы на человека вам известны?
2. Как человек в разное время оказывал влияние на природу?
3. Как вы оцениваете современное влияние человека на природу?
4. По рис. 175 составьте сообщение об использовании воды человеком.

§ 51. Экологические проблемы и их преодоление

Изучение параграфа поможет вам:

- называть источники и последствия загрязнения окружающей среды;
- высказывать мнение о необходимости охраны природы.

Отрицательное влияние хозяйственной деятельности человека не проходит бесследно для природы. Человек, как часть природы, сам наносит ей вред и сам же страдает от этого.

Отрицательные изменения, происходящие в природе под влиянием различных факторов, называют экологическими проблемами.

Источники загрязнения окружающей среды. На рис. 178 изображены источники загрязнения окружающей среды. В результате сжигания огромного количества нефтепродуктов, газа и угля тепловые электрические станции постоянно загрязняют окружающую среду выбросами вредных

Рис. 178. *Источники загрязнения окружающей среды*

газов и сажи. Заводы по производству металлов и многих других веществ и материалов загрязняют воздух, водоёмы и почву опасными для живой природы веществами. Свыше 200 видов вредных веществ попадают в окружающую среду с выбросами автомобильного транспорта. При этом на сгорание горючего расходуются огромные объёмы кислорода. Так, на одну тысячу километров пути автомобиль использует годовую норму кислорода одного взрослого человека. Воздушный и водный транспорт также загрязняют воздух. Особую опасность представляют пожары на торфяниках, в лесу и степные пожары. Здесь огонь уничтожает всё живое на своём пути, в окружающую среду поступает огромное количество пепла, сажи, вредных газов (рис. 179).

Рис. 179. *Лесной пожар*

Угрозу для окружающей среды представляют нарушения в хранении топлива и смазочных масел. Когда происходит их разлив, то страдают поверхностные и подземные воды. Почва загрязняется, если в сельском хозяйстве неправильно хранятся и используются в избыточном количестве удобрения и средства борьбы с вредителями и сорняками. Источниками загрязнения окружающей среды являются промышленные и бытовые отходы. В крупных городах ежегодно их накапливается огромное количество.

Но наибольшую опасность представляют загрязнения, вызванные авариями на атомных электростанциях. В результате аварии на Чернобыльской атомной станции в 1986 г. пострадало всё живое на больших территориях — как Украины, так и других государств.

В расчёте на одного жителя нашей страны в 2000 г. в атмосферу выброшено 119 кг загрязняющих веществ, в поверхностные воды — 184 кг, в почву и на поверхность земли — 998 кг. С годами эти цифры не уменьшаются.

При попадении в окружающую среду загрязнители могут перемещаться на значительные расстояния. Поэтому даже в Антарктиде зафиксировано появление отравляющих веществ.

Промышленные предприятия, транспорт загрязняют воду, воздух, почву. Количество выбросов за последние десятилетия значительно увеличилось.

Последствия загрязнения окружающей среды. На планете остаётся всё меньше и меньше чистого воздуха и воды, на загрязнённых почвах вырастают растения, которые содержат опасные для человека вещества. Всё это приводит к ухудшению здоровья человека, наносит вред всему живому. Резко снижается численность организмов, отдельные виды исчезают. Может случиться, что отрицательное влияние человека на окружающую среду со временем обернётся непоправимыми потерями для природы и для самого человека.

а

б

Рис. 180. *Экологически безопасные способы получения электрической энергии: а — ветровые электростанции; б — солнечные батареи*

Как преодолеть экологические проблемы. Экологические проблемы не могут не беспокоить человечество. Поэтому учёные и сознательные граждане стремятся не допустить, чтобы экологические проблемы возобладали над разумом и безопасностью людей. Поскольку источники загрязнения разные, то и способов преодолеть либо избежать загрязнений множество.

Современные учёные разработали экологически безопасные способы получения электрической энергии — сконструировали ветровые электростанции и солнечные батареи (рис. 180).

На предприятиях, загрязняющих окружающую среду, устанавливают очистительные фильтры для воздуха и воды, проводят дополнительную очистку выбросов. На двигатели автомобилей устанавливают специальные устройства, которые предотвращают попадание

вредных веществ в воздух или на поверхность земли. Сегодня автомобильный транспорт жидкое горючее заменяет на экологически более чистое газовое, например, природный газ, водород.

Бытовые отходы учёные предложили перерабатывать на специальных заводах, чтобы не загрязнять окружающую среду, изготовлять из продуктов переработки различные строительные, упаковочные материалы и т. д.

Чтобы уменьшить отрицательное влияние на окружающую среду сточных вод, их не сбрасывают в окружающую среду, а используют повторно, несколько раз.

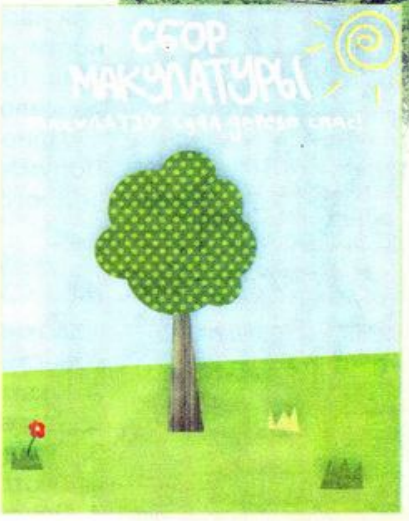


Рис. 181. *Плакат «Макулатуру сдал — дерево спас»*

Наше государство заботится об охране окружающей среды. Чтобы покончить с неразумным, небрежным отношением к окружающей среде, приняты Законы Украины «Об охране окружающей природной среды», «Об охране атмосферного воздуха» и другие. Созданы специальные учреждения, сотрудники которых осуществляют контроль за состоянием окружающей среды.

Все сознательные граждане государства не остаются равнодушны к экологическим проблемам, принимают посильное участие в их решении, соблюдают экологические нормы поведения в природе и повседневной жизни.

Будьте защитниками природы

Вы можете увеличивать площади зелёных насаждений, ухаживать за растениями, заботиться о животных и подкармливать их зимой, не засорять территорию города или села, в которых проживаете. Будьте осторожны с огнём во время прогулок в природу. Не разрушайте птичьи гнёзда, изготавливайте скворечники и кормушки для пернатых.

Добрые дела легко делать совместно с друзьями. Создайте объединение защитников природы, разработайте его эмблему, возможно, девиз или гимн, спланируйте и проводите природоохранную работу. Для информирова-

ния населения об экологических проблемах вашей местности вы можете организовать выпуск газет, плакатов (рис. 181, с. 221), разработать памятки, выставки фотоматериалов и многое другое.

Приобщайтесь к решению экологических проблем. Подумайте, что вы можете сделать для охраны природы родного края.

Проверка знаний

1. Какие источники загрязнения окружающей среды вам известны?
2. К каким последствиям приводит загрязнение окружающей среды?
3. Приведите примеры экологических проблем, которые касаются всех на нашей планете.
4. Почему необходимо охранять природу?

5. В группах проведите поисковую работу и составьте перечень экологических проблем вашей местности. Предложите способы их решения.

§ 52. Охрана природы. Красная книга

Изучение параграфа поможет вам:

- приводить примеры растений и животных своей местности, внесённых в Красную книгу;
- объяснять назначение Красной книги.

В каких природоохранных акциях вы участвуете?

Как вы узнали из предыдущих параграфов, потребительское отношение к природе наносит большой вред и природе, и человеку. Чтобы сберечь природу для будущих поколений, которые будут жить после нас на Земле, необходимо каждому ответственно отнестись к её сохранению.

Охрана природы. Границы государства защищают от врагов, свой дом либо квартиру — от грабителей. А от чего защищать природу? Оказывается, природу человек должен защищать от самого себя.

А точнее, от отрицательных последствий своей деятельности.

Охрану природы осуществляют разными способами. Государство издаёт законы, запрещающие совершать действия, которые оказывают отрицательное влияние на природу. Учёные и врачи разрабатывают нормы допустимого содержания вредных веществ в воде, продуктах питания. Сотрудники санитарно-эпидемиологических станций следят за соблюдением установленных норм, контролируют содержание в воздухе и воде различных веществ.

Неравнодушные к охране природы люди выходят на субботники и воскресники, проводят акции. Они убирают территорию, высаживают растения, заготавливают корм для диких животных и птиц, чтобы зимой их подкармливать. С целью охраны природы созданы разные виды природоохранных территорий — заповедники, заказники, национальные парки и др.

Забота человека о природе

Красная книга Украины. Вы изучали разные экосистемы и поняли, что живые организмы взаимосвязаны между собой. Даже те насекомые, которых мы называем вредителями и не переживаем за их существование, имеют право на жизнь. Если их не будет, насекомоядные птицы останутся без корма. Каждый вид растений или животных необходимо сохранить на Земле.

Один вид может насчитывать миллионы особей. За него учёные спокойны — ему не угрожает исчезновение. Но для многих видов эта угроза реально существует. Поэтому были созданы Красная книга Украины «Животный мир» и Красная книга Украины «Растительный мир» (рис. 182, с. 224).

В последнее издание Красной книги Украины (2009 год) вошли 542 вида животных и 826 видов растений и грибов.

Рис. 182. *Красная книга Украины*

Изображение растений и животных Красной книги на почтовых марках

Красный цвет обложки — сигнал об опасности. Это предупреждение человеку, что растения, животные, грибы требуют защиты.

Цель создания Красной книги — улучшение охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений, животных, грибов.

Например, среди животных Красной книги Украины — ёж ушастый, заяц белый, хомяк серый, медведь бурый, бражник мёртвая голова, махаон обыкновенный (рис. 183).

Из растений в Красную книгу занесены подснежник складчатый, сон большой, чертополох холмовой, ковыль украинский, тис ягодный (рис. 184) и другие.

Примерами грибов Красной книги являются сморчок степной, шампиньон мухомороподобный, боровик бронзовый, сыроежка турецкая, или синеватая (рис. 185).

В Красной книге Украины о каждом из видов животных, растений и грибов указываются следующие данные:

- название на украинском и латинском языках;
- степень восприимчивости (исчезнувшие, исчезающие, уязвимые, редкие, неопределённые, недостаточно известные, восстановленные виды);
- меры по охране, размножению и разведению в специально созданных условиях;
- фотография или рисунок, картосхема распространения;
- научное значение;
- распространение в Украине;
- численность в природе, причины изменения численности;
- условия жизни (для животных) и место произрастания (для растений);
- описание вида;
- сведения о размножении или разведении в неволе.

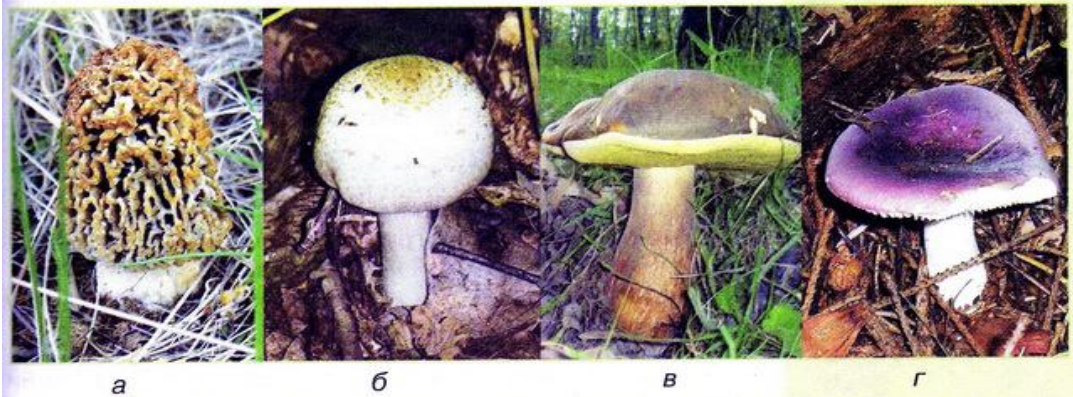
Красная книга Украины — основной документ, в котором обобщены материалы о современном состоянии редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений, грибов.

а б в г

Рис. 183. *Животные Красной книги Украины: а — ёж ушастый; б — хомяк серый; в — бражник мёртвая голова; г — махаон обыкновенный*

а б в г

Рис. 184. *Растения Красной книги Украины: а — подснежник складчатый; б — сон большой; в — чертополох холмовой; г — тис ягодный*



а б в г

Рис. 185. *Грибы Красной книги Украины: а — сморчок степной; б — шампиньон мухомороподобный; в — боровик бронзовый; г — сыроежка синеватая*

Копилка знаний

В 1948 г. был создан Международный союз охраны природы. Цель его создания — изучение исчезающих видов растений и животных и проведение мероприятий по их сохранению. Собранная информация о редких растениях и животных была обобщена в книге под названием «Красная книга фактов». Так появилась первая Красная книга.

В 1966 г. издана Международная Красная книга с разноцветными страницами. Вскоре многие государства создали национальные Красные книги.

Станьте исследователями природы

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА
Составление Красной книги своей местности

Цель: выяснить, какие животные, растения, грибы вашей местности внесены в Красную книгу Украины.

Ознакомьтесь со структурой Красной книги, рассмотрите рисунки и фотографии внесённых в неё организмов. Выберите среди них виды животных, растений, грибов вашей местности. Запишите информацию о них в тетради по плану:

1. Название.
2. Степень восприимчивости (исчезнувшие, исчезающие, восприимчивые, редкие, неопределённые, недостаточно известные, восстановленные).
3. Научное значение.
4. Условия жизни (для животных) и место произрастания (для растений).

Будьте защитниками природы

Запомните внесённые в Красную книгу организмы вашей местности и охраняйте их. Полученную информацию распространяйте среди родственников и знакомых. Убеждайте их в необходимости сохранения этих животных, растений, грибов.

Проверка знаний

1. Каково назначение Красной книги Украины?
2. Живые организмы каких групп занесены в Красную книгу?
3. Каких животных Красной книги вы запомнили?
4. Какие растения и грибы из внесённых в Красную книгу Украины вы можете назвать?

5. Запишите названия животных, растений и грибов вашей местности, внесённых в Красную книгу Украины.
6. Объясните назначение Красной книги.

§ 53. Заповедники, заказники, национальные парки

Изучение параграфа поможет вам:

- объяснить назначения природоохранных территорий;
- называть известные в Украине заповедники, заказники, национальные парки.

***Вспомните**, для чего создают заповедники и ботанические сады.*

В государстве важным делом является создание природоохранных территорий — **заповедников, заказников, национальных парков** и т. д.

В Украине создано 20 заповедников, 303 заказника, 17 национальных природных парков.

Ознакомимся с некоторыми из них подробнее.

***Узнайте**, какие природоохранные территории есть в вашей области.*

Заповедники Украины. Их создают с целью сохранения в природном состоянии определённых видов организмов и для проведения научных исследований.

Среди 20 заповедников Украины наибольшими по территории и масштабам научных исследований являются Аскания-Нова, Черноморский, Дунайский, Карпатский, Крымский.

Заповедники — природоохранные территории, созданные для сохранения видов живых организмов и проведения научных исследований.

Заповедник Аскания-Нова — уникальный уголок природы в Херсонской области, своеобразный музей под открытым небом, где сохранились нераспаханная степь, древние курганы, созданные в далёком прошлом жителями этих земель каменные статуи. Это первый заповедник Украины, заложенный более ста лет тому назад. На территории заповедника расположен Украинский научно-исследовательский институт животноводства степных районов «Аскания-Нова».

Со времени создания заповедника и до наших дней здесь существует зоопарк «Аскания-Нова».

а б в

Рис. 186. *Животные заповедника Аскания-Нова: а — антилопа Канна; б — фазан; в — конь Пржевальского*

По количеству видов животных и научной работе ему нет равных среди стран СНГ. Это один из лучших в мире зоопарков. Ежегодно его посещает до 68 тыс. человек. В зоопарке содержится 114 видов животных, в том числе находящихся под угрозой исчезновения (рис. 186).

В Аскании-Нова разводят и изучают копытных животных степей, саван, пустынь и горных районов, околоводных птиц и редких птиц степи.

Площадь заповедника почти в 40 раз больше, чем площадь Киева. В заповеднике около 1300 видов животных и 480 видов деревьев, кустарников, трав. Из внесённых в Красную книгу растений здесь растут *ковыль украинский, рябчик большой, тюльпан Шренка, тюльпан скифский*. Последний, кроме Аскании, нигде не встречается.

Рис. 187. *Дунайский заповедник*

Дунайский заповедник создан для охраны водно-болотных экосистем. Здесь сохраняется уникальный уголок природы с колониями разнообразных птиц на морских мелководьях, огромные по площади заросли камыша, лилий и водяного ореха (рис. 187).

Наибольший по площади **Черноморский заповедник** создан для охраны гнездовых и перелётных птиц, а также причерноморских степей и солончаков.

В **Карпатском заповеднике** сохранены экосистемы, где живут медведь бурый, кот лесной, саламандра пятнистая, редкие виды летучих мышей (рис. 188). На его территории растут редкие растения, среди них и внесённые в Красную книгу (рис. 189). Это *лилия лесная, нарцисс узколистный, сон белый* и др. На территории заповедника есть уникальное место — Долина нарциссов. Это растение в заповедных условиях удалось сохранить в большом количестве. На территории заповедника работает единственный в Украине Музей экологии гор и истории природопользования Карпат.

а

б

Рис. 188. *Животные Карпатского заповедника: а — завирушка альпийская; б — медведь бурый*

а

б

Рис. 189. *Растения Карпатского заповедника: а — ели; б — нарцисс узколистный*

Рис. 190. *Заказник Брище*

Природный заказник Горганы (почтовая марка)

Заказники. В заказниках осуществляют охрану определённого участка экосистемы, например, участка произрастания редких растений либо проживания какого-либо вида животных. Заказники созданы в каждой области Украины.

Заказник **Брище** (рис. 190) основан в 1964 г. в Березновском районе Ровненской области с целью охраны и увеличения численности бобров.

Примером заказника государственного значения, созданного в 1974 г. для охраны внесённой в Красную книгу Украины сосны кедровой европейской, является заказник **Горганы** (рис. 191). Он расположен в Тячевском районе Закарпатской области. Деревьям здесь более 180 лет, а некоторым — до 280–300 лет.

Национальные природные парки. Это живописные уголки природы, которые предназначены для ознакомления жителей стра-

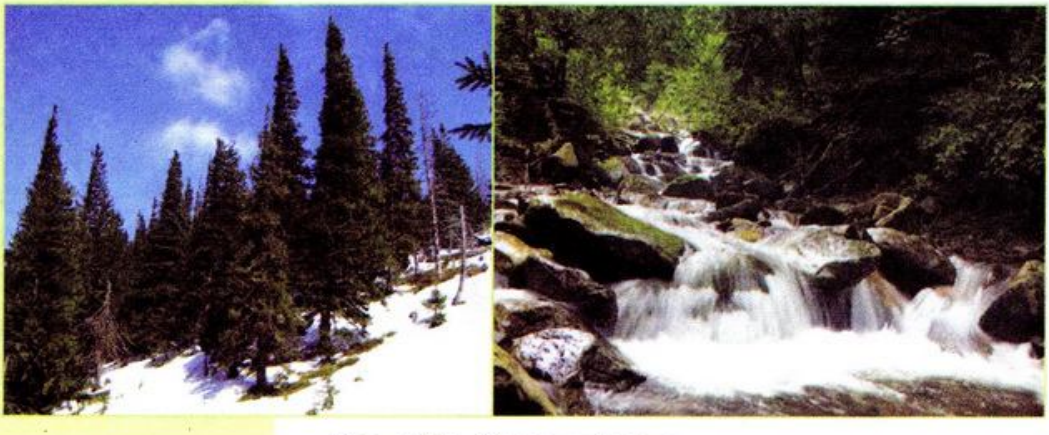


Рис. 191. *Заказник Горганы*

ны с её выдающимся природным наследием. В парках возможно лучше сохранить растения, животных, грибы. К паркам проложены туристические маршруты, организуются экскурсии. Известны на всю Украину национальные парки: Карпатский, Шацкий, Синевир, Подольские Товтры, Яворовский, Сколевские Бескиды и др. Недавно в Киеве создан национальный природный парк — **Голосеевский парк имени Максима Рыльского** (рис. 192). Большие площади здесь занимают искусственные насаждения деревьев, каскад прудов, участок ольхового леса.

Рис. 192. *Голосеевский парк имени Максима Рыльского*

Проверка знаний

1. Какие украинские заповедники, заказники, национальные парки вы знаете?
2. Какое значение для сохранности природы Земли имеет создание заповедников?
3. Какие природоохранные объекты имеются в вашей местности?

4. Пользуясь справочными источниками, опишите один из заповедников Украины.

5. Организуйте наблюдение за природоохранной деятельностью людей в своей местности.

Работа с родителями. Впереди лето — время отдыха. Обсудите с родными возможность экскурсии в заповедные уголки Украины. Во время экскурсии соберите, а после каникул расскажите в классе об истории создания, о богатстве видов природоохранного объекта.

УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ

А

Агрегатное состояние 27, 31, 35
- газообразное 27, 31, 35
- жидкое 27, 31, 35
- твёрдое 27, 31, 35

Астероид 89
Астрономия 8, 99
Атлас
- атлас-определитель 185
- звёздного неба 77
- учебный атлас 132

Атмосфера 86, 109, 141
Атом 38
Аэрофотоснимок 131

Б

Бактерии 161, 170
Биология 7
Биосфера 22, 109

В

Вещество 29
- неорганическое 44
- нерастворимое 151
- органическое 43
- простое 42
- растворимое 151
- сложное 42
- чистое 46

Возвышенность 133
Воздух 142
Воздушная оболочка 86, 109, 141
Ветер 146
Водоросли 163, 209
Вселенная 95
Выпаривание 52

Г

Галактика 95
Географическая карта 132
География 8
Гидросфера 22, 109
Гипотеза 108
Глобус 75, 112
Гниение 64, 171
Год 85, 118
Горение 66
Гриб 168
- грибы съедобные 169
- грибы ядовитые 174
- грибы-паразиты 169
- грибница 168

Гумус 138, 198

Д

Движения воздуха
- восходящее 145
- низходящее 145

День
- весеннего равноденствия 120
- зимнего солнцестояния 120
- летнего солнцестояния 120
- осеннего равноденствия 120

Диффузия 36
Дыхание 160

Ж

Животные 164
- всеядные 166
- теплокровные 164
- травоядные 166
- хищники 166
- холоднокровные 164

З

Заказник 230
Замерзание 148
Заповедник 227
Звезда 78
Земля 86, 108
- размеры 113
- движения 117
- форма 110

Земная кора 115
Зенит 75

И

Измерение 13, 28
Испарение 148

К

Клетка 161
- клеточная мембрана 161
- цитоплазма 161
- ядро клетки 161

Комета 90
Компас 62
Конденсация 148
Красная книга 224
Круговорот воды 148

Л

Лабораторное оборудование 18
Лес 205
Литосфера 22, 109
Луна 93, 125
Лунное затмение 127

М

Магнит 53, 62
Мантия 115
Масса 26
Масштаб 135
Материк 131
Меридианы 112
Метеор 91
Метеорит 91
Метеороид 91
Минеральные воды 153
Молекулы 34

Н

Наблюдение 11
Национальный парк 230
Небесная сфера 75
Небесный меридиан 75
Небесный экватор 75
Низменность 133

О

Объём 27
Озеро 206
Океан 132
Орбита 93
Организм 158
- многоклеточный 161
- одноклеточный 161
- приспособление 180

Ось
- земная 112
- мира 77

Отлив 128
Отстаивание 50

П

Параллель 112
Перегной 64, 138, 198
Пещеры 151
Питание 160, 165
Планета 84
План местности 131
Плодородие 138
Полюса
- земные 112
- мира 77

Полярная ночь 123
Полярный день 123
Почва 138, 197
- плодородие почвы 138
- состав почвы 139
- чернозём 140

Приборы 16
- измерительные 16
- увеличительные 17

Прилив 128
Природоведение 6
Путь 58

Р

Равноденствие 119
- весеннее 120
- осеннее 120

Разделение смесей 50
Раствор 151
Растворённое вещество 151

Растворитель 151
Растения 163

С

Сад 208
Свойства веществ 30
Скорость 58
Смеси 47
Состав воздуха 142
Созвездие 80
- зодиакальное созвездие 80
- Большой Медведицы 80
- Малой Медведицы 80

Солнце 82
Солнцестояние 119
- зимнее 120
- летнее 120

Солнечная система 92
Солнечное затмение 128
Сообщество организмов 201
Сорняки 209
Спутник планет
- естественный 93
- искусственный 101

Среда обитания 188
- водная 192
- наземно-воздушная 189
- почвенная 197

Строение Земли 114
Сутки 77, 118

Т

Таяние 148
Телескоп 17, 100
Температура 17, 58
Тело 26
Туманность 79

У

Удобрения 140, 219
Условные знаки 132

Ф

Фазы Луны 126
Физические свойства веществ 30
Фильтрование 51
Фотоснимок 130

Х

Характеристики тела 13, 26
- масса 26
- объём 26
- размеры 26
- форма 26

Химическая реакция,
или химическое явление 63
Химический символ 38
Химический элемент 38
Химия 7

Ц

Цена деления 17

Ч

Части света 132

Э

Экватор Земли 112
Эклиптика 80
Экология 8
Экосистема 204
- искусственная 207
- природная 205

Эксперимент 12

Я

Явления 54
Ядро Земли 114

СОДЕРЖАНИЕ

Дорогие пятиклассники! 3

ВВЕДЕНИЕ

§ 1. Науки, изучающие природу. 6
§ 2. Источники знаний о природе 9
§ 3. Методы изучения природы 11
§ 4. Оборудование для изучения природы 16
§ 5. Выдающиеся учёные-натуралисты 20

ГЛАВА I.
Тела, вещества и явления вокруг нас

§ 6. Характеристики тел 26
§ 7. Вещества. Физические свойства веществ 29
§ 8. Молекулы. Движение молекул 34
§ 9. Атомы. Химические элементы 38
§ 10. Разнообразие веществ 41
§ 11. Чистые вещества и смеси 46
§ 12. Способы разделения смесей 50
§ 13. Явления природы 54
§ 14. Разнообразие физических явлений 57
§ 15. Химические явления, их признаки 63
§ 16. Горение. Повторяемость и взаимосвязь явлений в природе. 66
Тестовые задания к главе I. 70

ГЛАВА II.
Вселенная

§ 17. Небо. Небесная сфера 74
§ 18. Звёзды и созвездия. 78
§ 19. Солнце 82
§ 20. Планеты 84
§ 21. Малые небесные тела 89
§ 22. Общее строение Солнечной системы 92
§ 23. Вселенная и её составные 95
§ 24. Астрономия — наука, изучающая Вселенную . . .99
Тестовые задания к главе II 104

ГЛАВА III. Земля — планета Солнечной системы
Тема 1. Земля как планета

§ 25. Гипотезы и современные представления о возникновении Земли 108
§ 26. Форма и размеры Земли 110
§ 27. Внутреннее строение Земли 114
§ 28. Движения Земли в пространстве 117
§ 29. Распределение солнечного света и тепла на поверхности Земли 121
§ 30. Луна — спутник Земли 125
§ 31. Способы изображения Земли 130
§ 32. Масштаб 135
§ 33. Почва 138
§ 34. Состав и свойства воздуха 141
§ 35. Нагревание и перемещение воздуха 144
§ 36. Вода на Земле 147
§ 37. Свойства воды 150
Тестовые задания к главе III, теме 1 154

Тема 2. Планета Земля как среда обитания организмов

§ 38. Организм. Свойства организмов 158
§ 39. Растения и животные 163
§ 40. Грибы и бактерии 168
§ 41. Ядовитые растения, животные, грибы 172
§ 42. Факторы среды обитания на планете Земля 176
§ 43. Приспособление организмов к периодическим изменениям условий среды 180
§ 44. Определение организмов по определителям 185
§ 45. Наземно-воздушная среда обитания организмов 188
§ 46. Водная среда обитания организмов 192
§ 47. Почвенная среда обитания организмов 197
§ 48. Взаимосвязи между организмами в природе 200
§ 49. Экосистемы 204
Тестовые задания к главе III, теме 2 210

Тема 3. Человек на планете Земля

§ 50. Связь человека с природой 214
§ 51. Экологические проблемы и их преодоление . . .218
§ 52. Охрана природы. Красная книга 222
§ 53. Заповедники, заказники, национальные парки 227

Указатель терминов 232

Навчальне видання

ЯРОШЕНКО Ольга Григорівна
БОЙКО Валентина Михайлівна

ПРИРОДОЗНАВСТВО

Підручник для 5 класу
загальноосвітніх навчальних закладів
з російською мовою навчання

(російською мовою)

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки,
молоді та спорту України*

ВИДАНО ЗА РАХУНОК ДЕРЖАВНИХ КОШТІВ. ПРОДАЖ ЗАБОРОНЕНО

Редактор *І. Ю. Забродська*
Художній редактор *А. М. Віксенко*
Технічний редактор *Л. І. Аленіна*
Комп'ютерне макетування
та підготовка до друку *А. В. Кабиш*

Как работать

Учебник по природоведению поможет вам успешно прис
осуществлять измерени

Изучение параграфа поможет вам
В этой рубрике указано, какие вы получите знания и какие приобретёте умения и навыки, проработав текст параграфа.

Вопросы на полях
помогут вспомнить уже известное вам из уроков природоведения в начальной школе и предыдущих тем.

Знак восклицания
стоит в тексте параграфа, где приведены термины и определения понятий, которые нужно запомнить.

Станьте исследователями природы
В этой рубрике описано, как провести наблюдение, измерение, опыт или эксперимент на уроке или дома.

Будьте защитниками природы
Рубрика сориентирует, как с пользой для природы использовать приобретённые знания по природоведению.

Рубрика
Дайте ответы на вопросы
требует устного ответа.

с учебником

бретать новые знания, проводить научные наблюдения,
и экспериментировать.

Практические работы
и **Практические занятия**
помогут выработать умение использовать различные источники знаний, пользоваться оборудованием и приборами, решать задачи практического направления.

Иллюстрации дополняют текст и помогают понять написанное.

Копилка знаний
позволит ознакомиться с дополнительной интересной информацией по теме.

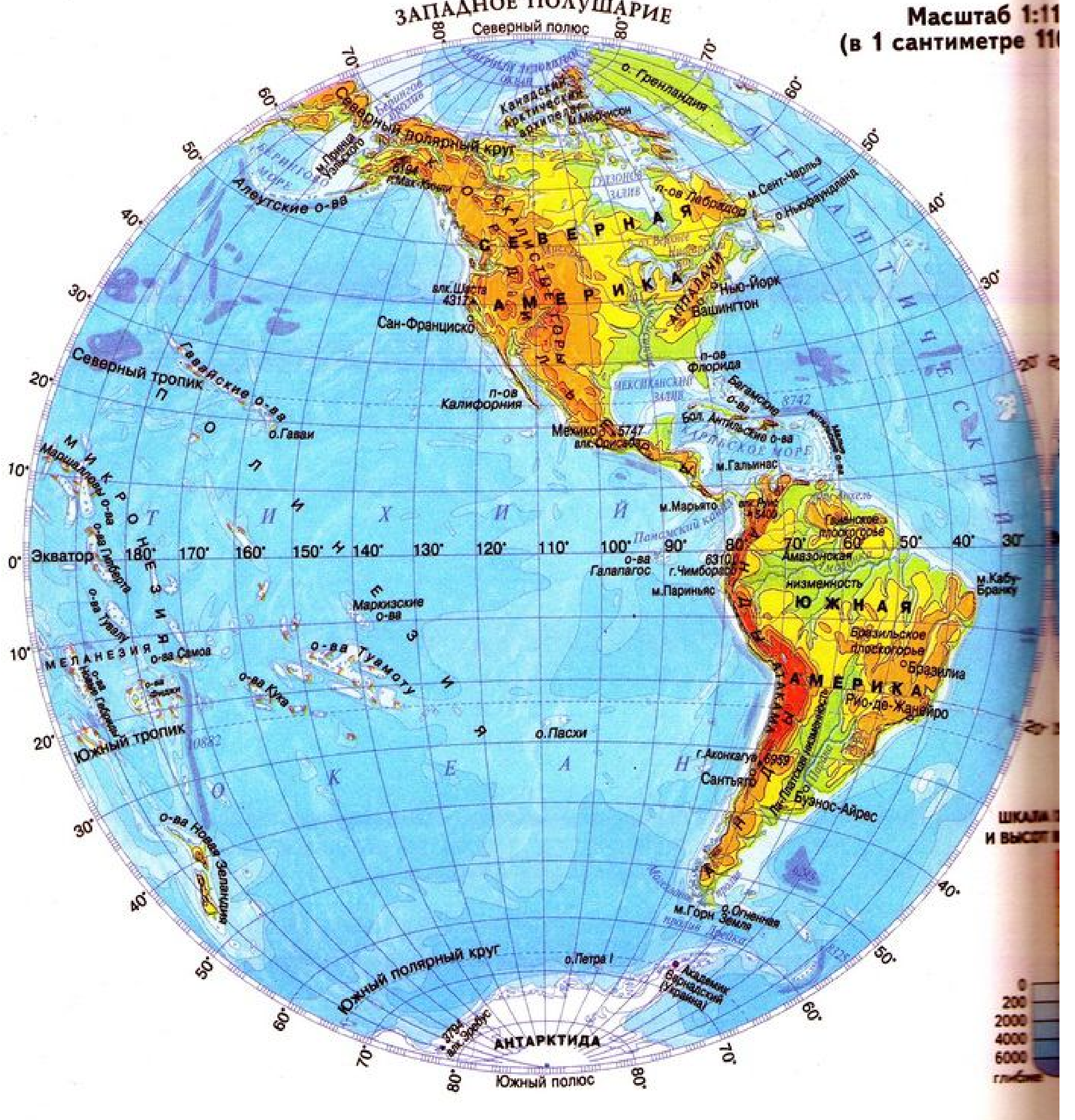
Поработайте в группах
Выполнение задач парами или в группе поможет научиться обмениваться информацией, отстаивать своё мнение, учитывать мнения других.

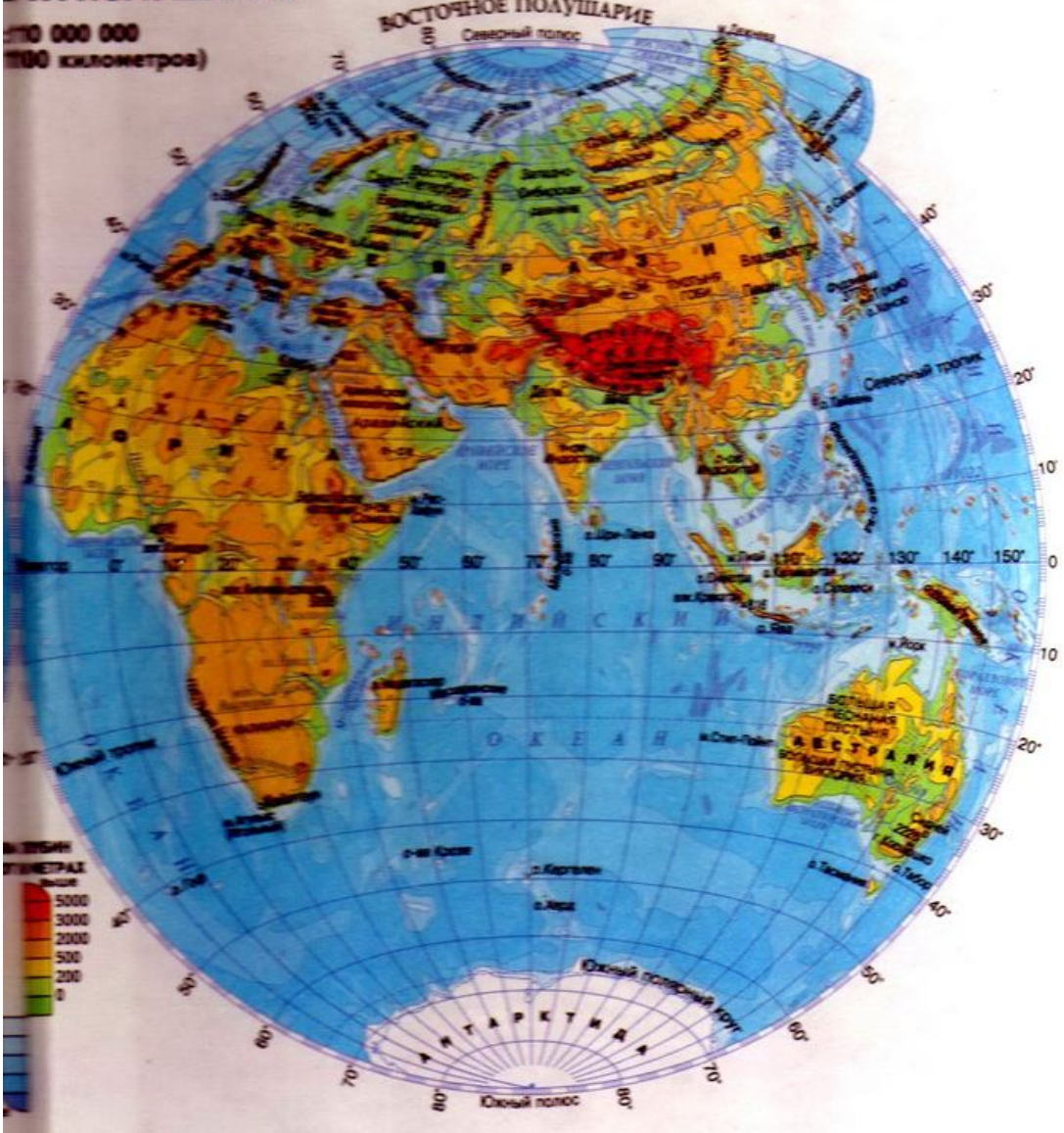
Выполните в тетради
В этой рубрике вы найдёте задачи, требующие расчетов, заполнение таблиц, составление схем и т.д.

Творческое задание
Чтобы его выполнить, необходимо проявить изобретательность, художественный талант, умение представить результаты своего труда.

ФИЗИЧЕСКАЯ КАР

Масштаб 1:11
(в 1 сантиметре 11



РТА ПОЛУШАРИЙ

:70 000 000
100 километров)