видавництво Світоч

О. Г. Ярошенко
В. М. Бойко

Природоведение

5 класс

О. Г. Ярошенко, В. М. Бойко

ПРИРОДОВЕДЕНИЕ

5 класс

Учебник для учреждений
общего среднего образования
с обучением на русском языке

Рекомендовано Министерством образования и науки Украины

Издание второе, доработанное

Киев
Издательство «Свиточь»
2018

УДК 57.081.1(075.3)
Я77

Рекомендовано Министерством образования и науки Украины
(приказ МОН Украины от 10.01.2018 № 22)

ИЗДАНО ЗА СЧЕТ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ. ПРОДАЖА ЗАПРЕЩЕНА

Переведено по изданию:
О. Г. Ярошенко, В. М. Бойко. Природознавство. 5 кл. : підруч. для закладів загальної середньої освіти. — Вид. 2-ге, доопр. — К. : Видавництво «Світоч», 2018. — 224 с. : іл.

Ярошенко О. Г.
Я77 Природоведение. 5 кл. : учеб. для учреждений общего среднего образования с обучением на русском языке / О. Г. Ярошенко, В. М. Бойко. — Изд. 2-е, дораб. — К. : Издательство «Свиточь», 2018. — 224 с. : ил.
ISBN 978-617-7099-22-1.
УДК 57.081.1(075.3)

ISBN 978-617-7099-20-7 (укр.)
ISBN 978-617-7099-22-1 (рус.)

© О. Г. Ярошенко, В. М. Бойко, 2013
© Видавництво «Світоч», 2018

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 параграфа — правила и определения понятий — размещено на цветных плашках. Текст дополнен иллюстрациями, которые помогут его изучению.

Рубрика **«Станьте исследователями природы»** позволит вам ощутить себя настоящими естествоиспытателями. В рубрике описано, как провести исследование на уроке или дома.

Применять с пользой для природы полученные знания по природоведению 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 найдете мини-проекты и творческие задания исследовательского практикума. Выполняя их, используйте имеющиеся навыки работы с компьютером, справочными изданиями, старайтесь подготовить интересные сообщения и презентации.

Изучение каждого параграфа завершайте самопроверкой полученных знаний и умений. Для этого 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»**. При выполнении **«Творческого задания»** вам необходимо проявить изобретательность, творческие способности, умение ясно изложить результаты своей работы.

Желаем больших успехов в изучении природоведения!

Условные обозначения

- Запомните
- Поработайте в группах
- Станьте исследователями природы
- Дайте ответы на вопросы
- Будьте защитниками природы
- Выполните в тетради
- Копилка знаний
- Творческое задание

ВВЕДЕНИЕ

- Значение естественнонаучных знаний для человека. Науки, изучающие природу
- Источники знаний о природе
- Методы изучения природы
- Оборудование для изучения природы
- Вклад выдающихся учёных-натуралистов в изучение природы

§ 1. Значение естественно-научных знаний для человека. Науки, изучающие природу

Изучение параграфа поможет вам:

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

Вспомните *из уроков литературного чтения рассказы, в которых есть описания природы, сказки и басни о животных, стихи 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 создание произведений искусства. Творения природы стали персонажами сказок и пословиц.

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

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

Горы

Естественные науки. Значение естественно-научных знаний. На протяжении тысячелетий человек изучает природу. Естественнонаучные знания очень важны для человека. Благодаря достижениям естественных наук мы можем сегодня следить за чистотой воздуха и воды, получать материалы для изготовления одежды, машин и механизмов, пользоваться бытовой техникой, компьютерами и мобильными телефонами.

Природа отличается большим разнообразием, поэтому ее исследуют не одна, а несколько наук. Наука — это интеллектуальная деятельность человека, благодаря которой он постигает 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, — 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. На предприятиях работают механизмы, развивается машиностроение, изготовляется много 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. Например, использующиеся в строительстве панели, напоминают пчелиные соты, а современные покрытия для крыш домов практически копируют чешуйки на крыльях бабочек. Снегоходы подражают движению пингвинов по снегу. Человек издавна мечтал подняться в небо и летать подобно птицам. Благодаря накопленным знаниям о природе он смог осуществить свою мечту. Образцом для изготовления парашютов послужил одуванчик, а для создания застёжки

Рис. 1. *Человек учится у природы*

«липучка» — растение репейник. Да и колодец-журавль получил своё название не случайно (рис. 1, с. 7).

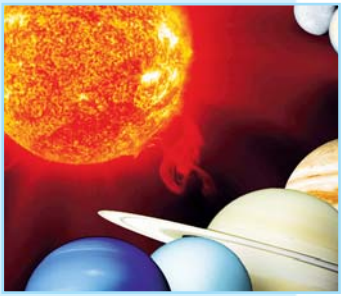
Химия — наука о веществах и превращениях одних веществ в другие. Знание химии используют для изготовления лекарств и косметических средств, выплавки металлов из руд, производства красок и лаков, продуктов питания. Различные предметы, которыми вы пользуетесь каждый день, изготовлены с применением знаний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

География изучает и объясняет особенности явлений природы на Земле, отдельных материках, в конкретной стране или 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: звезды, 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 малых небесных тел.

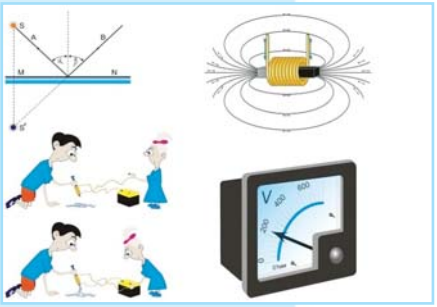
Экология изучает взаимосвязи организмов между собой и с окружающей средой. Вы знаете, что вследствие хозяйственной деятельности

География



Астрономия

Экология



Физика

Биология

Рис. 2. *Науки о природе*

человека в окружающую среду попадают вредные для живой природы вещества. Вырубкой лесов люди лишают птиц и зверей естественной среды обитания, поэтому их численность на нашей планете резко уменьшается. Много вреда наносят природе лесные пожары.

Для уменьшения вредного влияния хозяйственной деятельности человека на живую природу экологи и проводят свои исследования.

Химия

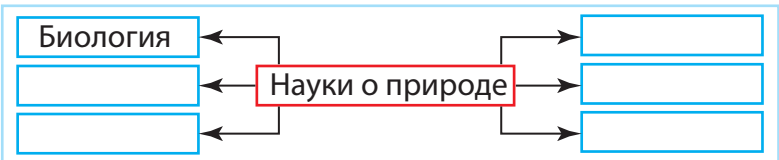
Ознакомьтесь на рис. 2 с примерами тел и явлений, которые изучаются естественными науками.

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.

Проверка знаний

1. Назовите известные вам естественные науки. Что они изучают?
2. Оцените роль и значение естественных знаний для человека.
3. Выскажите суждение о необходимости изучения природы.

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



5. Подумайте, почему природу называют «гениальным конструктором и строителем».

§ 2. Источники знаний о природе

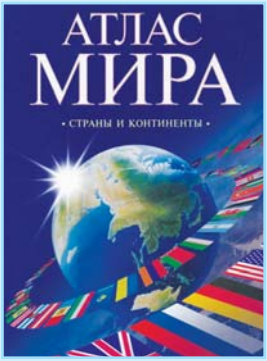
Изучение параграфа поможет вам:

- 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. Упорный труд учёных по исследованию природы принес весомые результаты. Каждый учёный использует достижения своих предшественников. Узнать о них ему помогают разнообразные справочные издания: энциклопедии, словари, справочники, атласы географических карт, определители растений и животных, интернет-ресурсы и т. п. Настоящей сокровищницей тел живой и неживой природы являются природоведческие музеи.

Сегодня в случае необходимости каждый, в том числе вы и ваши одноклассники, может ознакомиться с достижениями естественных наук. Для этого нужно обратиться к научно-популярной природоведческой литературе. Это поможет вам выработать умение работать с разными источниками информации.



Источники знаний

Как работать с энциклопедиями и словарями. Прежде чем начинать поиск информации для выполнения учебного задания, следует ознакомиться с общим содержанием издания. Выясните, какие разделы и темы в нём имеются, в какой последовательности расположены материалы, где искать интересующую вас информацию.

Работу желательно сопровождать записями главного в тетради или на отдельных листах. Следует записать всё, о чём вы хотите рассказывать (или продемонстрировать) во время своего сообщения. Между нужными страницами справочного издания можно вставлять бумажные или другие закладки, но ни в коем случае не делайте пометки даже карандашом.

Овладевая естественнонаучными терминами (названия научных понятий или явлений), полезно завести специальную тетрадь для их записи и определений.

Интернет как источник знаний о природе. Сегодня для получения необходимых знаний о природе пользуются услугами всемирной компьютерной сети Интернет. С её помощью можно за считанные минуты получить любую информацию — текстовую, видео, звуковую, картографическую.

Вспомните *из уроков информатики приёмы работы с компьютером.*

Станьте исследователями природы

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ
Ознакомление со справочными изданиями по естественным наукам разных типов: энциклопедиями, словарями, справочниками величин, атласами географических карт, определителями растений и животных, научно-популярной литературой природоведческого содержания, хрестоматиями по природоведению, интернет-ресурсами

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 в этих справочных изданиях определение предложенного учителем термина. Запишите в тетрадь найденную информацию и обсудите её в группе.
Задание 3. Воспользуйтесь интернет-ресурсами и отыщите сведения о теле или явлении природы, его свойствах. Подготовьте презентацию.

Справочное издание — энциклопедия

Проверка знаний

1. Какие бывают источники знаний о природе?
2. Используя доступные вам справочные издания и Интернет, соберите информацию об исследовании воды разными естественными науками. Расскажите о своих результатах в классе.

§ 3. Методы изучения природы

Изучение параграфа поможет вам:

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

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

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

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

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

Наблюдение. Узнать, что происходит с телами природы в обычных для них условиях, человеку помогают органы чувств — зрение, слух, осязание, обоняние. Изучение природы с их помощью называется **наблюдением**. Несмотря на изобретение разнообразных приборов и инструментов, наблюдение не утратило своего значения и в современном природоведении.

Наблюдение — изучение тел и явлений природы в обычных для них условиях существования с помощью органов чувств.

В начальной школе вы вели дневник погоды: в заданное время наблюдали за облачностью на небе и осадками, определяли направление ветра, температуру воздуха. Такое регулярное описание явлений природы и измерение их показателей — пример использования наблюдения как метода изучения природы.

Органы чувств помогают человеку в познании природы

Рассмотрим отдельные примеры наблюдений, которые проводят учёные. Географы обращают внимание на переменчивость погодных условий, а также на изменения, происходящие на земной поверхности. Астрономы наблюдают за небесными телами. Биологи исследуют тела живой природы. Физиков интересует возникновение и распространение света и звука. Химики наблюдают, как взаимодействуют между собой вещества.

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

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

Например, эксперимент проводят с целью поиска наилучших 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 высеивают на участках с неодинаковым освещением. По-разному увлажняя опытные участки, выясняют, какое количество влаги благоприятнее для роста растений.

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

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

Измерения. Исследование природы становится более точным, если в ходе наблюдения или эксперимента проводить измерения.

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

В таблице 1 указаны эталоны и единицы измерения некоторых характеристик тел.

Таблица 1

Эталоны и единицы измерения некоторых характеристик тел

Характеристика	Эталон измерения	Единицы измерения, их 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 (**ч**)
Температура	Градус	Градус (°**С**)

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

При проведении наблюдений необходимо соблюдать определённые правила и последовательность действий:

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

Фотосъёмка природы

Наилучшим и безопасным для живой природы является способ фиксирования путём фото- и видеосъёмки. Наверное, вам приходилось видеть на экране телевизора или компьютера, как «на глазах» из бутона распускается цветок. В действительности этот процесс длится определённое время. Такое «ускорение» возможно благодаря многократному фотографированию.

Современные естествоиспытатели используют множество различных научных методов, но начинались первые исследования с наблюдения, эксперимента, измерений.

Станьте исследователями природы

Задание 1. Проведите наблюдение за телами или явлениями живой природы, например за домашним животным. Обратите внимание на его образ жизни (дневной, ночной), пищевые предпочтения, продолжительность сна, как ведет себя, когда чувствует голод или хочет привлечь внимание, как реагирует на присутствие других животных или людей.

Задание 2. Проведите наблюдение и несложный эксперимент с телами неживой природы. Возьмите полстакана воды комнатной температуры и порциями (по чайной ложке) растворяйте в ней сахар. Каждый раз размешивайте добавленную порцию для ускорения растворения. Наблюдайте, какая порция сахара перестанет полностью растворяться

несмотря на тщательное размешивание веществ.

После этого измените условия — нагрейте содержимое стакана. Для этого его можно поставить 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 полученные результаты эксперимента.

Разнообразные тела и явления природы человек изучает с использованием научных методов (способов) исследования природы. К ним относятся наблюдение, эксперимент, измерение и другие.

Будьте защитниками природы

Сбор разных коллекций (жуков, бабочек, гербарий лесных растений и пр.) можно заменить зарисовкой, фото- и видеосъёмкой. В ходе такого исследования не пострадает ни одно живое существо. Это станет вашим важным вкладом в дело охраны природы.

Проверка знаний

1. О каких методах исследования вы узнали?
2. Какие методы исследования необходимо использовать, чтобы:
   а) определить длину листьев ивы;
   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. Заполните таблицу в тетради.

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 сопроводить его фотографиями, рисунками.

§ 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 *рис. 3 и* ***вспомните****, что измеряют этими приборами. Обратите внимание, что большинство из них имеют шкалу. Она состоит из делений и чисел, указывающих единицы измерения: на линейке и рулетке — это миллиметры (мм) и сантиметры (см); на термометре — градусы по шкале Цельсия (°С), на весах — граммы (г) и килограммы (кг).*

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

Измерительные приборы. В исследованиях природы часто необходимо измерять линейные размеры тел или расстояния между ними, массу тел или их объём, температуру или время. Для этого используют различные измерительные приборы (рис. 3).

Для точного определения размеров тела или расстояния между телами используют разнообразные

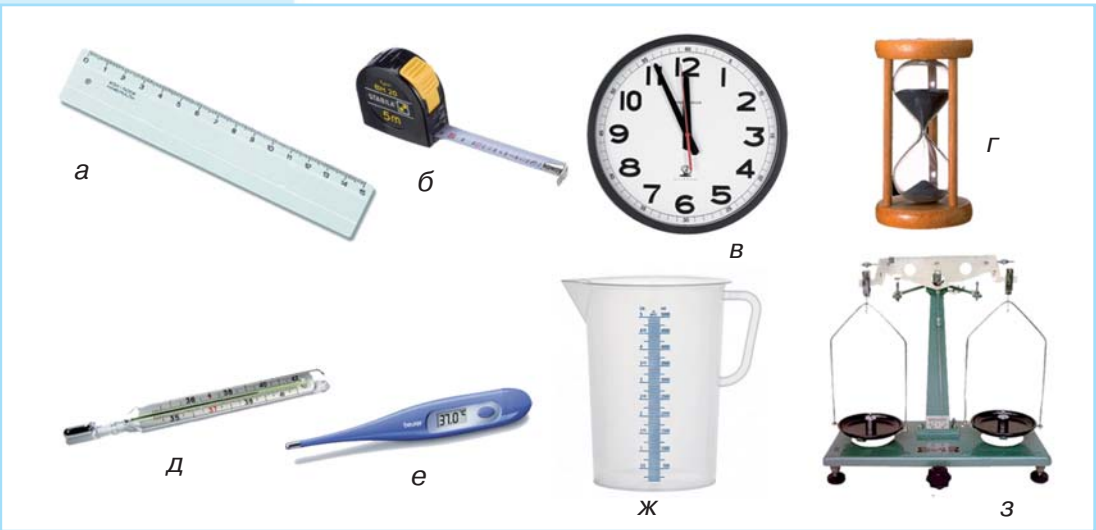


Рис. 3*. Измерительные приборы: а — линейка; б — рулетка; в — настенные часы; г — песочные часы; д — ртутный термометр; е — электронный термометр; ж — мерный стакан; з — весы*

линейки, метры, рулетки. Линейкой можно измерять тела небольших размеров или небольшие расстояния между ними, а рулеткой удобно измерять расстояния 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 у уличного термометра от нулевой отметки вверх и вниз отходят две одинаковые шкалы. Это позволяет измерять температуру и в холод (отметки ниже нуля), и в тёплое время года (отметки выше нуля). Рассмотрите шкалу уличного термометра на рис. 4. Какая температура воздуха на ней зафиксирована?

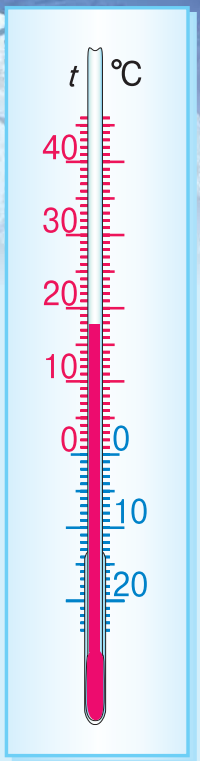


Рис. 4. *Уличный термометр*

Увеличительные приборы. Удалённые тела природы, а также очень малые тела можно изучать с помощью увеличительных приборов (рис. 5). Лупы и микроскопы увеличивают изображения тел малых размеров. Тела, находящиеся на больших расстояниях от наблюдателя, рассматривают в бинокль и подзорную трубу. Небесные тела наблюдают с помощью телескопов.

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

а

б

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

Лабораторное оборудование. Значительное количество естественно-научных исследований проводят в специально оборудованных помещениях — лабораториях (рис. 6). Они оснащены необходимым для проведения экспериментов оборудованием. Многие из разнообразных приборов используются в школьных кабинетах физики, химии и биологии.

Ознакомиться с лабораторным оборудованием можно во время экскурсии в школьный кабинет химии. Рассмотрите рис. 7, на котором показано 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 исследования взаимодействия веществ. С помощью лабораторного оборудования можно собирать несложные приборы и выполнять химические опыты.

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

Рис. 7. *Лабораторное оборудование кабинета химии*

Станьте исследователями природы

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

Ознакомление с простым оборудованием для естественнонаучных наблюдений и опытов

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

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

Проведение опыта

Копилка знаний

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

Муравьи никогда не ошибаются в «прогнозе», какой будет зима. Они заранее углубляют муравейник перед наступлением суровой зимы. И не делают этого, если ожидается зима без сильных морозов.

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

Как животным удаётся распознать приближение неблагоприятных условий без приборов, остается загадкой. Чтобы разгадать её, биологи и физики проводят совместные 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 взвешивания веществ, а какое — для их измельчения?

4. Сгруппируйте оборудование. Заполните таблицу 2 (с. 20) в тетради, используя перечень приборов: 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.

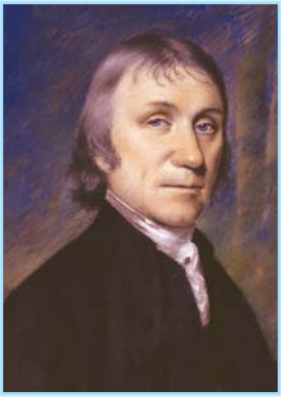
§ 5. Вклад выдающихся учёных-натуралистов в изучение природы

Изучение параграфа поможет вам:

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

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

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



Джозеф Пристли

Учёные-натуралисты не только наблюдают и описывают природу, но и проводят эксперименты. Один из таких экспериментов провел 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 вклад 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 ученые-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.

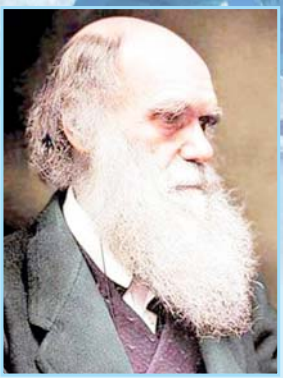
Парацельс

Достижения врача и натуралиста Парацельса открыли широкие горизонты для развития медицины. С тех пор прошло много времени, а учёные продолжают исследования и создают новые лекарства.

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

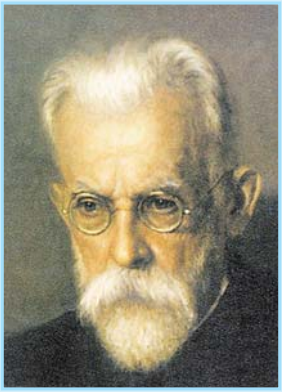
М. В. Ломоносов (1711–1765). Выдающийся естествоиспытатель Михаил Ломоносов сделал много открытий. В частности, он пришёл к выводу, что на Земле постоянно происходят изменения, и они являются причиной изменчивости растений и животных. Учёный открыл закон сохранения массы веществ, существование атмосферы у планеты Венера. Михаил Ломоносов некоторое время учился в Украине в Киево-Могилянской академии. Позже вместе с другими лучшими учениками он продолжил обучение за границей.

Михаил Ломоносов



Чарльз Дарвин

Чарльз Дарвин (1809–1882). Английский ученый -натуралист Чарльз Дарвин вошёл в историю 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, описания 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 естественного отбора». Все экземпляры книги были раскуплены в течение дня, что свидетельствует о выдающихся успехах ученого.



Владимир Вернадский

В. И. Вернадский (1863–1945 гг.). Украина гордится своим соотечественником — выдающимся учёным мирового уровня Владимиром 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 на страницах книги «Биосфера» (1926 г.). Владимир 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**. Она охватывает часть атмосферы (до высоты 20 км от поверхности Земли), часть литосферы — твердой оболочки (глубиной 5 км) и всю гидросферу — водную оболочку Земли.

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. п. Вы также можете приобщиться к работе в одном из кружков. При этом можно самостоятельно провести несложное наблюдение (продолжительностью не меньше 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. Какой вклад в изучение природы они сделали?
3. Какие методы исследования применяют учёные-натуралисты?

УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ «ЖИВАЯ И НЕЖИВАЯ ПРИРОДА ВОКРУГ НАС»

Цель: выявить тела живой и неживой природы в ближайшем окружении.

Задание 1. Составьте перечень тел, имеющихся в вашем ближайшем окружении.

Задание 2. Распределите тела на две группы: в одной — принадлежащие к живой природе, в другой — к неживой природе.

Задание 3. Составьте таблицу и внесите в неё полученные данные.

Задание 4. Продумайте, как интересно изложить и иллюстрировать результаты. Подготовьте презентацию проекта. В ней укажите, по каким признакам вы распределяли тела на группы и каких тел оказалось больше —живой или неживой природы.

Ход работы над проектом

1. Создайте группу из 4–5 одноклассников и распределите между её участниками задания 1–4.
2. Работайте над выполнением заданий.
3. Представьте результаты работы вашей группы другим группам.
4. Оцените работу вашей группы и свой личный вклад.

ГЛАВА I

ТЕЛА, ВЕЩЕСТВА И ЯВЛЕНИЯ ВОКРУГ НАС

- Характеристики тела, их измерения
- Вещества. Физические свойства веществ
- Атомы и молекулы
- Разнообразие веществ
- Чистые вещества и смеси
- Способы разделения смесей
- Явления природы
- Разнообразие физических явлений
- Признаки химических явлений
- Горение. Повторяемость и взаимосвязь явлений в природе

§ 6. Характеристики тела, их измерение

Изучение параграфа поможет вам:

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

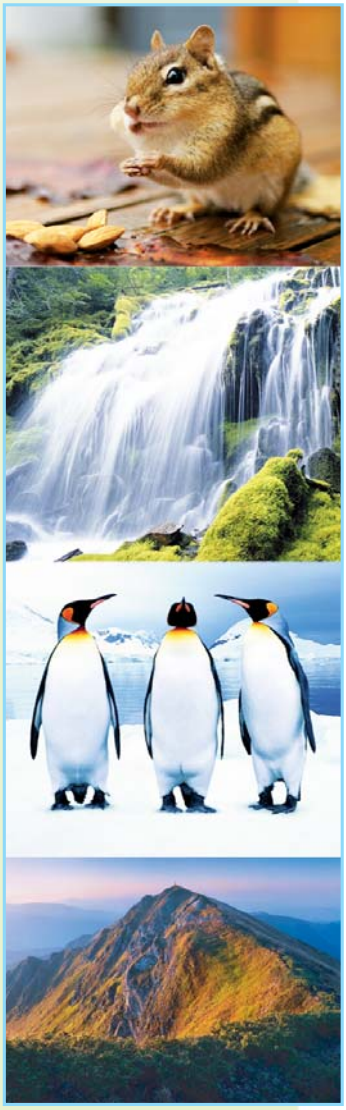


Рис. 8. *Живая и неживая природа*

Природные и рукотворные тела. Вы уже знаете, что различают природу живую и неживую. Используя рис. 8, назовите тела живой и неживой природы.

Кроме природных тел, существуют также рукотворные (**искусственные**) тела, созданные человеком. Например, днём комнату освещает природное тело Солнце, а вечером мы пользуемся искусственными телами — настольной лампой либо люстрой. Моря и реки — природные тела, а бассейн и пруд — искусственные. 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 значения его длины,

ширины и высоты. Чтобы измерить объём тела неправильной формы, надо погрузить его в воду. Объём тела равен объёму вытесненной им 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.

Вода в твёрдом, жидком и газообразном состояниях

Характеризуя тела, обращают внимание на их **агрегатное состояние.** Различают *твёрдое тело, жидкость, газ*. Монета «копейка» — это твёрдое тело, роса — жидкое, а воздух — газообразное. Большинство природных тел находятся в твёрдом состоянии.

Форма тел воспринимается визуально, то есть посредством зрения. Используя рис. 9, попытайтесь сравнить тела по форме и размерам.

Описание тела по плану. Используя характеристики, тела можно описывать по плану: 1) форма; 2) размеры; 3) масса; 4) объём. Ознакомьтесь с описанием моркови (рис. 10, с. 28). Измерения показывают, что её длина равна 12 см, масса — 100 г. Чтобы определить объём моркови, надо погрузить её в мерный цилиндр с водой и зафиксировать показатели

Рис. 9. *Тела разных размеров и форм*

Рис. 10. *Измерение размера, массы и объёма тела неправильной формы*

объёма воды на шкале цилиндра до и после погружения моркови. Разность объёмов и будет объёмом моркови. В указанном примере он составляет приблизительно 30 мл.

Проведённые измерения позволяют так охарактеризовать морковь: тело неправильной формы длиной 12 см, массой 100 г и объёмом 30 мл.

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

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

Станьте исследователями природы

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

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 тел — ластика и спичечного коробка. Сравните полученные результаты. Какое тело имеет бо льшую массу?

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 в тетрадь.

Проверка знаний

1. Чем природные тела отличаются от искусственных? Приведите примеры природных и искусственных тел.
2. Какие характеристики тел 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 веществ;
- объяснять отличия между физическими свойствами 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. 11 изображены серебряная, пластмассовая и стальная ложки. Они имеют приблизительно одинаковые форму и размеры, в каждую можно набрать почти одинаковый объём воды.

Рис. 11. *Серебряная, пластмассовая и стальная ложки*

Рис. 12. *Полиэтиленовые предметы (пакет, крышки, трубы, ёмкость для жидкости)*

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

Назовите *несколько тел, изготовленных из одного вещества.*

Но серебряную ложку изготовили из серебра, пластмассовую — из полипропилена, стальную — из стали.

Серебро, полипропилен, сталь — 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. 12. 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, агрегатное состояние, 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*.

Внимание! Неизвестные вам вещества ни в коем случае нельзя проверять на вкус!

Металлический шарик

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. Вода же не имеет запаха и вкуса.

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 алюминия твёрдое агрегатное состояние, у воды — жидкое, а у кислорода — газообразное.

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. 13, *а*). Если стакан наклонить, объём воды не станет ни больше, ни меньше. Но вода легко изменит форму (рис. 13, *б*). Это означает, что жидкость может свободно перетекать из одного сосуда в другой или разливаться. Такое свойство жидких веществ называют **текучестью.**

Вспомните *опыты с превращением воды в пар и лёд*

Больше всего веществ находится в твёрдом агрегатном состоянии, поэтому тела, изготовленные из них, — твёрдые (рис. 14, с. 32).

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

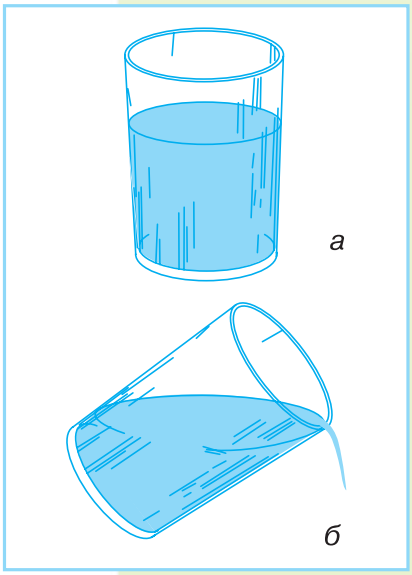


Рис. 13. *Текучесть — свойство жидкости*

Рис. 14. *Твёрдые тела сохраняют форму*

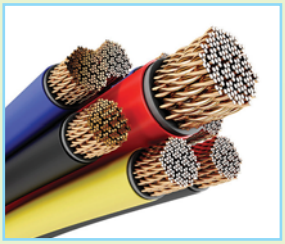
Твёрдые тела имеют форму и объём и изменяют их при внешнем воздействии. Жидкости сохраняют объём, но легко изменяют форму. Газообразные вещества не сохраняют ни объёма, ни формы.

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 различных 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	Свойства			
	Цвет	Прозрачность	Блеск	Запах
Кислород				
Вода				
Алюминий				

6. Школьник провёл эксперимент — слабо 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. Атомы и молекулы

Изучение параграфа поможет вам:

- объяснять, что такое атомы и молекулы;
- различать понятия атом и молекула;
- выяснить причины отличий между агрегатными состояниями вещества;
- приводить примеры диффузии и объяснять её причины.

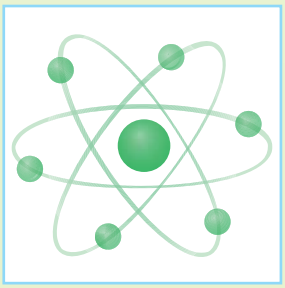
Две ступени к познанию природы — ознакомление с характеристиками физических тел и физическими свойствами веществ — вами успешно пройдены. Продолжайте узнавать, *из чего* состоят вещества.

Атом Гидрогена

Атомы. Догадку о существовании атомов высказывали древние мыслители свыше 2000 лет назад. И лишь в XVIII в. учёные доказали их существование. Сейчас известно 118 видов атомов. Атомы одного вида имеют одинаковое строение и свойства несмотря на то, в состав какого вещества они входят. Каждому виду атомов присвоено собственное название. Его пишут с большой буквы. В 5 классе вы ознакомитесь с веществами, образованными из атомов Оксигена, Гидрогена, Карбона.

Атомы — наименьшие частички вещества.

У каждого вида атомов свои, характерные лишь для него, строение и свойства. Все виды атомов, существующие в природе, уже известны. Но учёные с помощью самого современного оборудования продолжают открывать новые виды атомов, которые в природе отсутствуют.



Атом Карбона

Атомы — строительный материал молекул. Атомы одного вида могут соединяться между собой или с другими атомами и образовывать молекулы. Молекулы кислорода состоят лишь из атомов Оксигена. В состав воды входят атомы Оксигена и Гидрогена.

Все органические вещества содержат атомы Карбона. Атомы некоторых видов присутствуют в составе миллионов веществ!

Как видите, одни и те же атомы Оксигена, соединённые по-разному, образуют молекулы разных веществ. В природе молекулы большинства веществ содержат атомы Карбона и Гидрогена. В живой и неживой природе довольно распространены атомы Оксигена.

Атомы нельзя увидеть даже под микроскопом. Образование молекул из атомов можно смоделировать с помощью разноцветных шариков.

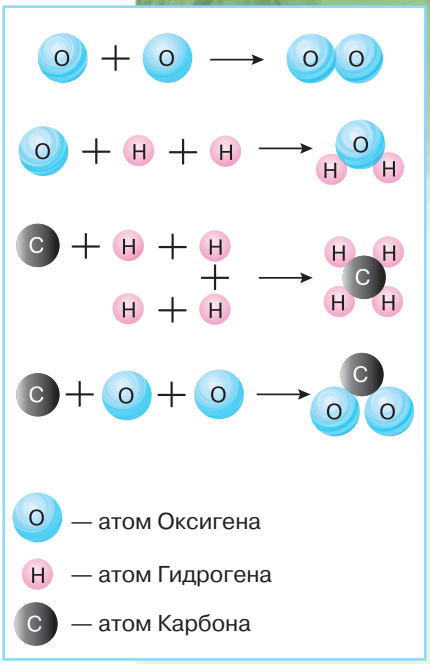


Рис. 15. *Моделирование молекул*

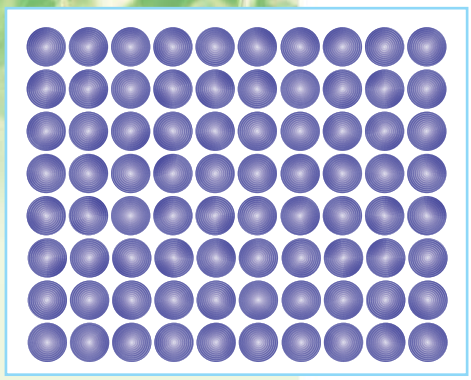
Молекулы. На рис. 15 смоделировано образование молекул кислорода, воды, метана (основного вещества природного газа) и углекислого газа. Как видите, молекула кислорода образуется из двух атомов Оксигена. Молекула воды — из двух атомов Гидрогена и одного атома Оксигена. В молекуле метана имеется один атом Карбона и четыре атома Гидрогена. В состав молекулы углекислого газа входят один атом Карбона и два атома Оксигена.

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.

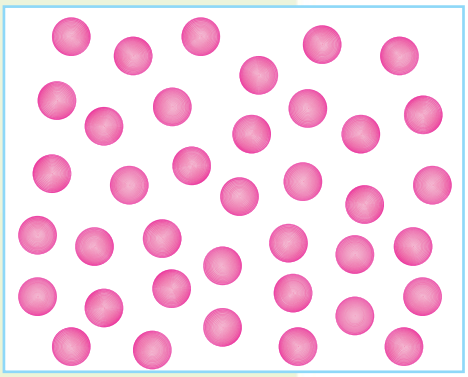
Вспомните *известные вам доказательства существования молекул.*

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 — молекулы. Они сохраняют её свойства, в частности сладкий вкус.

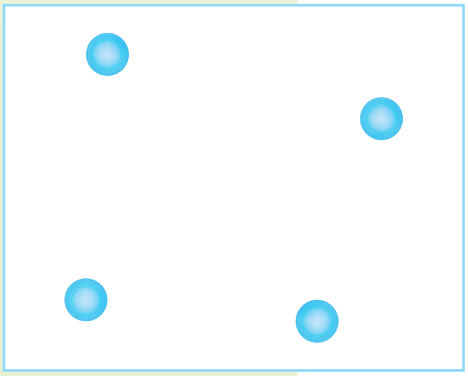
Молекула — это наименьшая частица вещества, определяющая его свойства.



а



б



в

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

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

Многие вещества состоят из молекул. Это известные вам вещества — вода, кислород, сахароза, 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 посуды 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.

Диффузия. Реальное существование и перемещение молекул в телах 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 в твёрдых веществах.

Диффузия, возникающая в результате распыления освежителя воздуха

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

Копилка знаний

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

Модель — искусственное тело, созданное для исследования свойств некоторого тела или явления. Часто моделями служат уменьшенные копии разных физических тел живой и неживой природы. Так, глобус — модель нашей планеты. К моделям относятся игрушечные машинка, 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. Хоть мы и взяли по полстакана фасоли и сахара, их смесь не будет занимать стакан полностью. Ведь сахар-песок заполнит промежутки между фасолинами. Теперь его крупинки распределены по всему объёму стакана с фасолью. Подобно этому в процессе диффузии частицы одного вещества заполняют промежутки между частицами другого вещества.

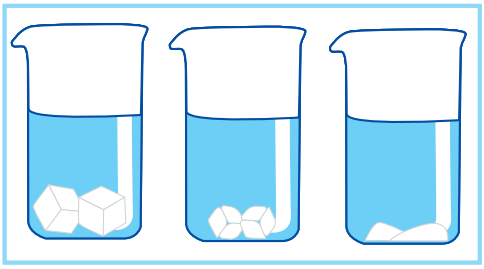
Проверка знаний

1. Из чего состоят молекулы?
2. Как называются наименьшие частицы вещества, определяющие его свойства?
3. Приведите примеры веществ, состоящих из молекул.
4. Чем объясняются разные агрегатные состояния веществ?
5. Какое явление называют диффузией? Приведите примеры.
6. В составе малых групп обсудите вопрос, почему из сравнительно небольшого количества видов атомов образовались и существуют свыше 10 миллионов веществ.

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

8. 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 была наиболее высокая, а в каком — самая низкая? Поясните, что из изображённого на рисунке помогло вам с ответом.



§ 9. 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 неорганические и органические вещества.*

Причины большого разнообразия веществ. Наличием разных видов атомов и их способностью соединяться между собой объясняют существование миллионов веществ. Среди них имеются вещества природного происхождения. Это вода, кислород, глюкоза, 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 него изготовляют велосипедные и автомобильные шины. Поскольку веществ очень много, возникла необходимость классифицировать их на отдельные группы.

По одной из классификаций вещества подразделяют на **простые** и **сложные**.

Из сахарной свёклы получают сахарозу (сахар)

Простые вещества. Существуют вещества, в образовании которых принимают участие атомы только одного вида. Воспользуемся рис. 15 (см. с. 35) и рассмотрим примеры. Из атомов Оксигена образовано простое вещество кислород. В составе этого вещества есть атомы только одного вида. Обратите внимание, что название вещества принято писать с малой буквы, а название вида атомов, из которых оно образовано, — с большой.

Железо и алюминий — простые вещества

Вещества, образованные атомами только одного вида, называют **простыми**.

Основным веществом в составе Солнца является водород. Это тоже простое вещество, его молекула состоит из двух атомов Гидрогена.

В состав простых веществ входят или атомы, или молекулы. Молекулы простых веществ могут быть образованы двумя и более атомами одного вида.

Вода и глюкоза — сложные вещества

Сложные вещества. Простых веществ существует несколько сотен, тогда как сложных — миллионы. Это потому, что они могут состоять из различных атомов. Например, вода принадлежит к сложным веществам, потому что каждая её молекула состоит из атомов двух видов — Гидрогена (2 атома) и Оксигена (1 атом). Молекула метана образована из четырёх атомов Гидрогена и одного атома Карбона.

Различия в составе молекул влияют на свойства веществ. Например метан — легковоспламеняющееся, огнеопасное вещество, а вода не горит и используется при тушении пожаров.

Сложными называют вещества, молекулы которых образованы атомами разных видов.

Рассмотрите рис. 18. В каких случаях изображено образование простых, а в каких — сложных веществ?

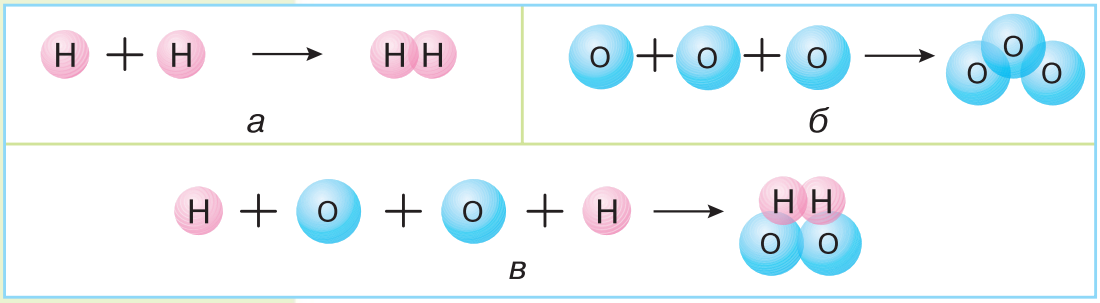


Рис. 18. *Модели образования молекул веществ: а — водород; б — озон; в — гидроген пероксид*

Различают также **органические** и **неорганические** вещества.

Органические вещества. Название этой группы веществ происходит от слова *организм* и касается сложных веществ, которые впервые были выделены из организмов.

Сегодня известно более 20 млн органических веществ, многие из них имеют искусственное происхождение. К органическим веществам, например, относятся белки, жиры, углеводы, которыми богаты продукты питания (рис. 19).

Продукты питания — пример органических веществ. Питание человека обязательно включает потребление органических веществ. В продуктах питания жизненно необходимыми являются вещества, объединённые в такие группы: белки, жиры, углеводы.

Рис. 19. *Продукты питания, богатые органическими веществами: а — белки; б — жиры; в — углеводы*

Следует знать, что их потребление должно быть сбалансированным. Чрезмерное потребление, как и недостаток тех или других веществ, отрицательно сказываются на здоровье человека. На рис. 19 ознакомьтесь с продуктами питания, в состав которых входят различные органические вещества.

Много органических веществ учёные создали в лабораториях. Но само название «органические вещества» сохранилось. Теперь оно распространяется почти на все сложные вещества, содержащие атомы Карбона.

Органические вещества — это сложные вещества, молекулы которых содержат атомы Карбона.

Неорганические вещества. Сложные вещества, не относящиеся к органическим, называют неорганическими веществами. Все простые вещества относятся к неорганическим. К неорганическим

а б в г

д е ж з

Рис. 20. *Тела неживой природы и искусственные тела:*
а — гранитный постамент памятника; б — мраморные вазы; в — облака;
г — кирпичная кладка; д — пачка масла; е — бутылка подсолнечного масла;
ж — шина автомобильная; з — лекарства в таблетках

веществам относятся углекислый газ, питьевая сода поваренная соль, вода и др.

В телах неживой природы преобладают неорганические вещества, в телах живой природы большинство веществ — органические.

На рис. 20 изображены тела неживой природы и искусственные тела. Они изготовлены или образованы из неорганических веществ (рис. 20, *а–г*) или из органических веществ (природного происхождения или созданных человеком; рис. 20, *д–з*).

Будьте защитниками природы

Из органических веществ (полиэтилена, полипропилена и др.) изготовляют разнообразные упаковочные материалы, например, бутылки для газированной воды, пакеты, а также одноразовую посуду. Они прочные, лёгкие, но не разлагаются в природе, загрязняя тем самым окружающую среду. Особенно вредно сжигать такие изделия, поскольку при этом образуются ядовитые вещества.

Защитите природу от подобных загрязнений, собирайте пластмассовые отходы в специально отведённых местах. Советуем в быту использовать биопакеты и биопосуду — они со временем разлагаются и не наносят вред природе.

У бытовых отходов тоже 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 в природе больше — органических или неорганических?

4. Запишите в тетрадь названия тел, изображённых на рис. 20. Назовите известные вам органические и неорганические вещества, входящие в их состав.

§ 10. 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 Гидрогена соединены с одним атомом Оксигена. Молекулы воды отличаются по составу, форме, размерам, свойствам от молекул других веществ. Если в посуде 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 при гололедице тротуары посыпают поваренной солью.

Состав чистого вещества постоянен, он не зависит от способа получения вещества и места его пребывания в природе.

Чистыми веществами называют вещества, состоящие из частиц одного вида и обладающие постоянными физическими свойствами.

Ознакомьтесь с примерами чистых веществ на рис. 21.

а *б* *в*

Рис. 21. *Чистые вещества: а — самородное золото; б — газообразное вещество хлор в запаянной стеклянной ампуле; в — вода для инъекций*

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.*

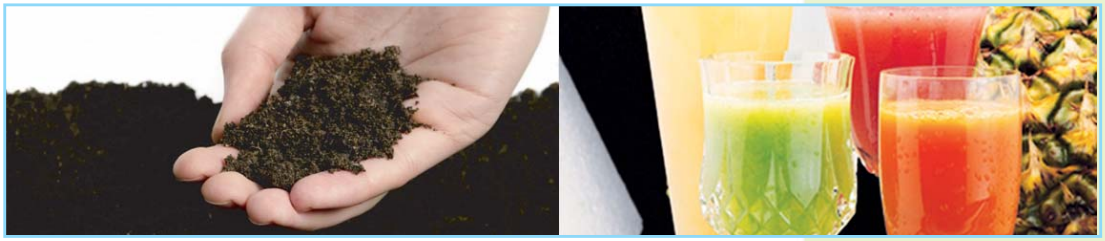
Смеси. В природе, технике, быту преобладают **смеси** — сочетание двух или нескольких веществ. Природными смесями являются воздух, природный газ, нефть, молоко, морская вода, гранит, горные породы, фруктовые соки. Из рис. 22 выясните, в каких агрегатных состояниях могут находиться смеси.

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.

На рис. 23 (с. 46) показано, как из лимонной кислоты и воды приготовили

Йогурт — пример смеси, приготовленной человеком

а *б* *в*



г *д*

Рис. 22. *Природные смеси: а — нефть; б — молоко; в — морская вода; г — почва; д — фруктовые соки*

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

Рис. 23. *Образование смеси лимонной кислоты и воды*

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 и углеводы. 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 при изготовлении 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 скапливается жир, под ним становятся видимыми сгущения белковых молекул и жидкость. Чтобы получить отдельно сметану, масло и творог, смесь надо разделить.

Разделить смесь — означает выделить отдельно каждый её компонент.

Для проведения отдельных опытов необходимы чистые вещества. Поэтому используют разные

способы разделения веществ, образующих смесь. О них вы узнаете в следующем параграфе.

Копилка знаний

Размеры компонентов смеси — это характеристика, согласно которой смеси классифицируют 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 своих 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. Случается, что во время мойки автомобиля в домашних условиях взрослые не следят, куда стекает эта вредная для живой природы смесь. Посоветуйте им 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 проведите исследование «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 полученные результаты интересно и ярко.

§ 11. Способы разделения смесей

Изучение параграфа поможет вам:

- называть способы разделения смесей;
- разделять смеси фильтрованием.

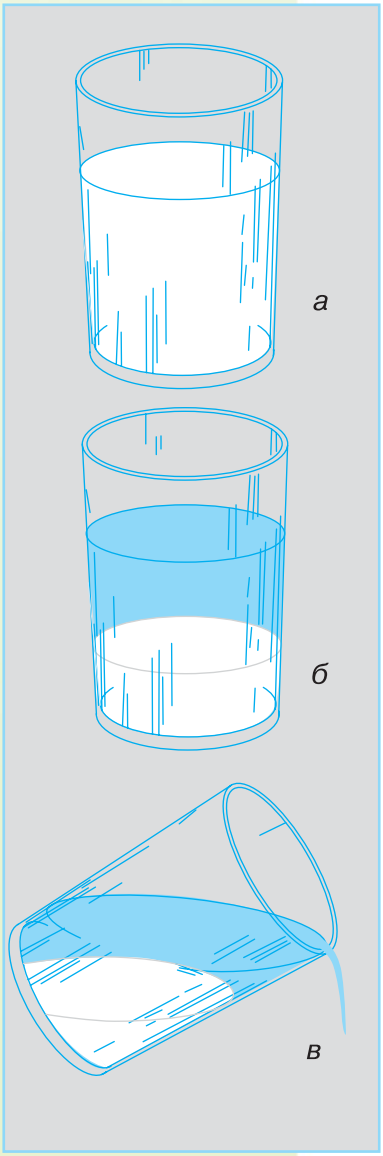


Рис. 24. *Разделение смеси твёрдого вещества и воды отстаиванием*

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. 24, *а*).

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

Однако полного разделения компонентов смеси отстаиванием не происходит. Часть воды остаётся с крахмалом, а часть крахмала отделяется от смеси вместе с водой.

Проведём разделение смеси растительного масла и воды (рис. 25). Для разделения используем лабораторное оборудование, называемое делительной воронкой. Как и в первом случае, компоненты смеси не растворяются друг в друге, причем 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.

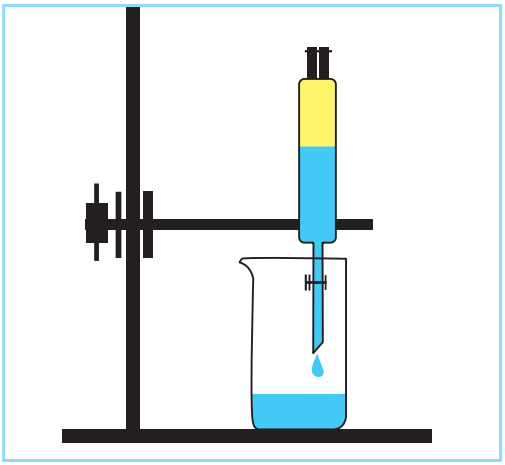


Рис. 25. *Разделение смеси жидкостей отстаиванием*

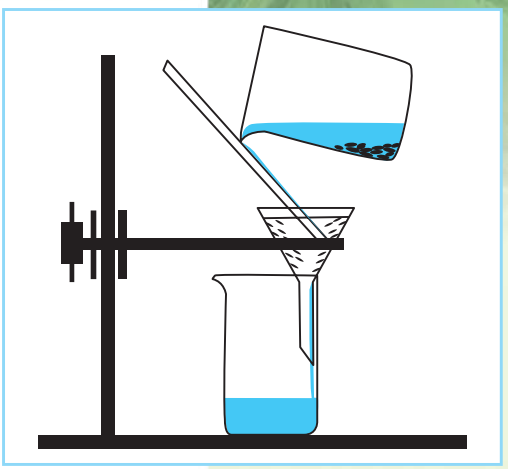


Рис. 26. *Разделение смеси фильтрованием*

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

Фильтрование. Способом фильтрования можно более полно выполнить разделение смеси жидкости и нерастворимого в ней твёрдого вещества

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 нерастворимого компонента.

На рис. 26 показано, как разделить смесь железных опилок и воды фильтрованием. Смесь воды и опилок осторожно по стеклянной палочке, приставленной к боковой стенке воронки, как показано на рисунке, выливают на фильтр. Вода быстро проникает через имеющиеся в фильтре поры и стекает в сосуд-приёмник. Видно, как в сосуд-приёмник

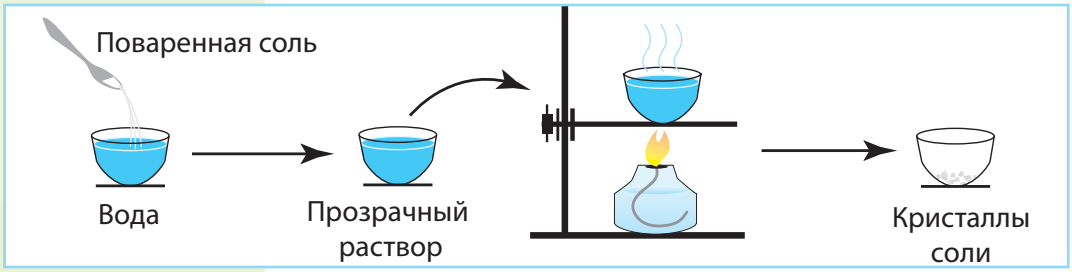
Выделенные из смеси железные опилки

поступает прозрачная чистая вода. Железные опилки по размеру больше, чем поры фильтра, поэтому оседают на нём.

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

Выпаривание. В природе и быту довольно много смесей, в которых частицы веществ настолько малых размеров и так перемешаны, что ни отстаиванием, ни фильтрованием разделить их невозможно. 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 жидкого компонента смеси при её нагревании.



а *б* *в*

Рис. 27. *Разделение смеси выпариванием*

На рис. 27, *а* показано приготовление смеси поваренной соли и воды, а также её разделение выпариванием.

При выпаривании вода испаряется, превращаясь в водяной пар (рис. 27, *б*). На дне посудины, в которой выполняют выпаривание, остаётся твёрдое вещество — поваренная соль (рис. 27, *в*).

Копилка знаний

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

пригоден, если одно из веществ притягивается магнитом, 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, а сера останется на месте.

Используя большие магниты на металлоперерабатывающих заводах, железный лом отделяют от немагнитных металлов.

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 посудина, химические стаканы, ложечка для твёрдых сыпучих веществ, стеклянная палочка, вода, песок.

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

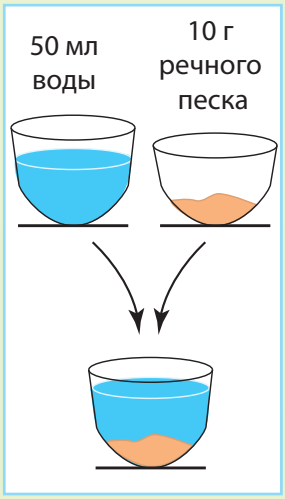
Задание 1. Приготовьте смесь из 50 мл воды и 10 г речного песка.

Задание 2. Соберите прибор, как показано на рис. 26 (с. 49), убедитесь, что фильтр не выходит за края 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?



§ 12. Явления природы

Изучение параграфа поможет вам:

- приводить примеры природных явлений (биологических, физических, химических);
- различать физические, химические и биологические явления;
- описывать явления природы по предложенному 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 искусственных тел, например, едет автомобиль, нагревается утюг, звучит музыка. Оглянувшись вокруг, вы увидите и сможете назвать много других явлений.

Учёные поделили явления природы на группы. Различают **биологические**, **физические**, **химические** явления.

Биологические явления. Все явления, происходящие 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. 28).

а *б* *в*

***Рис. 28.** Биологические явления: а — прорастание семени, б — полёт птицы; в — листопад*

Физические явления. К признакам физических явлений относятся изменение формы, размеров, места расположения тел и их агрегатного состояния (рис. 29). Когда гончар изготовляет из глины какое-либо изделие, изменяется форма тела. 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, сверкает молния. Это физические явления.

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

Согласитесь, что в приведённых примерах физические явления очень разные. Однако при всём разнообразии физических явлений вследствие их не происходит образование новых веществ.

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

Рис. 29. *Физические явления*

а б в

Рис. 30. *Химические явления: а — ржавление 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. 30). 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, с которыми происходило явление.
4. Изменения, произошедшие в размерах, форме, цвете, местоположении тел.
5. Преобразование веществ в ходе явления.

Сделайте вывод, к какой группе относится 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.

§ 13. 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. 31 выясните, на какие группы разделяют физические явления.

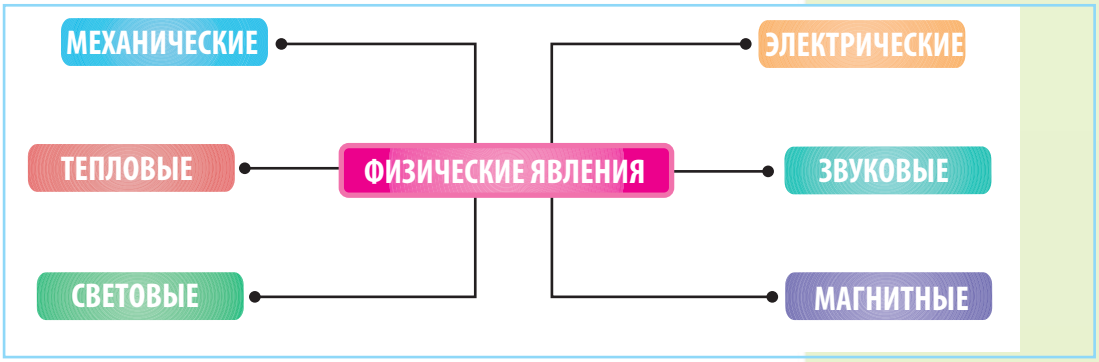


Рис. 31. *Разнообразие физических явлений*

Рис. 32. *Механические явления*

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

Механические явления (рис. 32) 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 малое. Да и продолжительность движения каждого тела разная.

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

Животные двигаются 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. 33). При нагревании температура тела повышается, а при охлаждении — понижается.

Рис. 33. *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 лампа, 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. 34. *Световые явления:*
а — солнечные лучи в лесу;
б — радуга; в — свечение лампы;
г — полярное сияние;
д — свечение медуз; е — фейерверк

Естественными источниками света являются Солнце и звёзды, молния и полярное сияние, искусственными — разнообразные осветительные приборы. Существуют светящиеся животные, например, некоторые медузы, глубоководные рыбы и жуки (вспомните светлячков). Незабываемое световое явление — радуга на небе. Распространение лучей Солнца лучше всего наблюдать в густом лесу или парке (рис. 34).

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 птица, играют на бандуре — всё это примеры звуковых явлений (рис. 35). Звук бандуры возникает при касании струн бандуристом. Струны совершают колебательные движения, эти движения передаются воздуху, распространяются в нём на определённое расстояние, и их улавливает ухо человека.

Жизнь животных не обходится без звуковых явлений. Звук помогает им вовремя почувствовать

Рис. 35. *Звуковые явления*

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. 36 и 37 (с. 60), где эти явления встречаются в природе и как их использует человек в повседневной жизни.

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

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

Магнитные явления, показанные на рис. 37 (с. 60), вы наблюдали. Наверное, кто-нибудь из вас украсил домашний холодильник картинками-магнитами. Благодаря магнитному явлению они могут висеть как угодно долго и не отпадать.

Рис. 36. *Электрические явления*

а б в

Рис. 37. *Магнитные явления: а — притяжение железных опилок к магниту; б — движение намагниченной стрелки в компасе; в — тач-ключи действуют как магниты*

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

Магнитные явления используют в медицине. Например, магнитотерапия — безболезненная процедура, польза от которой ощутима. Под действием магнитных сил возрастает сопротивляемость организма разным заболеваниям. Магниты являются элементами магнитных застёжек, некоторых замков, тач-ключей для входных дверей.

Проверка знаний

1. На какие группы подразделяют физические явления?
2. К каким явлениям относится образование льда?
3. Какими органами чувств вы можете воспринимать физические явления: а) тепловые (умеренное нагревание); б) световые; в) звуковые; г) механические?
4. Запишите в тетрадь, к каким явлениям относятся события: мчится поезд, гремит гром, школьник пускает «солнечный зайчик», 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 коп., другие — 10, 25 и 50 коп., а третьи сказали, что это металлические изделия, поэтому они все притягиваются к магниту.

Проверьте на опыте 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?

§ 14. Признаки химических явлений

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 свои 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 существенно отличаются от физических. Химическое явление начинается с участия в нём одних веществ, а завершается превращением их в другие.

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

Чтобы убедиться, произошло ли химическое явление, нужно проверить, появились ли при этом новые вещества. Проще всего это сделать, если наше зрение фиксирует признаки химического явления: выделение газа, образование осадка, изменение цвета, появление света и тепла. На рис. 38 (с. 62) показаны примеры химических явлений с такими признаками.

К признакам химических явлений относится и появление запаха. Достаточно летом подержать мясные продукты несколько суток или даже часов вне холодильника, как они испортятся и станут

а б в г

Рис. 38. *Признаки химических явлений: а — выделение газа; б — образование осадка; в — изменение цвета; г — появление света и тепла*

несъедобны. Появление неприятного запаха свидетельствует, что 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 и поучиться у природы, как не иметь проблем с мусором.

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 превращаются в другие органические и неорганические вещества. В результате почва обогащается питательными веществами (*перегноем*, или *гумусом*). Гниению способствуют влажность, бактерии, ограниченный доступ воздуха. К признакам этого природного химического явления относится 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 портятся продукты питания. Препятствуют гниению органических веществ в пищевых продуктах консервирование, отваривание, соление, замораживание.

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 с пищей всё необходимое для роста и развития.

Консервирование — способ препятствия гниению

Копилка знаний

Химические явления люди научились осуществлять в лабораториях и на заводах. Повседневно вы убеждаетесь, насколько важно 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 которых подтверждают важность освоенных человеком химических явлений. Благодаря им, удалось заменить каменные и деревянные орудия металлическими.

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 две столовые ложки воды, в другой — столько же уксуса. Наблюдайте за изменениями в обоих стаканах. В каком из них происходит 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. Укажите признаки этих явлений.

§ 15. 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 применяет с пользой для себя (рис. 39)

а б в

Рис. 39. *Примеры горения: а — парафиновых свечей; б — дров в камине; в — природного газа в горелке газовой плиты*

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

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

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

Проведём опыт. Подожгём две одинаковые стеариновые свечи (стеарин — органическое вещество). Одну накроем 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 из воздуха, тогда как для первой доступ воздуха перекрыли стаканом.

Пока свеча горела под стаканом, от неё во все стороны распространялся свет. Притронувшись к стакану рукой, ощутим тепло. После выяснения условий горения, легко ответить на вопрос — *как прекратить горение*. Памятуя условия горения, надо действовать наоборот, т. е. 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 возгорания.*

Тепловая электростанция

Рис. 40. *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. 40).

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 непрерывно 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 профессию пожарного 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 людей. Не забывайте об этом, 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? Дайте его характеристику.
3. Назовите условия, при которых происходит горение.
4. Как прекратить горение?
5. Почему горение веществ относят к химическим явлениям?

6. Объясните значение горения.
7. Приведите примеры:
   а) явлений, повторяющихся в природе;
   б) связи физических и химических явлений.
8. Составьте сообщение «Повторяемость явлений в природе», используя естественнонаучную справочную литературу и интернет-ресурсы.

9. Обсудите вопрос безопасного использования в быту химического явления — горения.

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. Школьники определили, в какой воде — тёплой или холодной — лучше растворяется сахар. Каким методом изучения природы они воспользовались?

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 относится к

А смесям
Б простым веществам
В сложным веществам
Г органическим веществам

10. Выберите смесь.

А вода
Б железо
В молоко
Г сахар

11. Вода относится к:

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

12. Смесь каких веществ можно разделить фильтрованием?

А воды и сахара
Б сахара и поваренной соли
В воды и песка
Г 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

- Небо. Небесная сфера
- Звёзды и созвездия
- Общее строение Солнечной системы
- Вселенная и её составляющие
- Астрономия — наука, изучающая Вселенную

§ 16. 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. 41) — Солнце, звёзды, Земля, Луна и др.

а

б

в

Рис. 41. *Небесные тела: а — Солнце; б — Луна; в — звёзды*

Небо. Днём мы можем видеть над собой Солнце, а ночью на безоблачном небе — звёзды и Луну. Всего звезд во Вселенной больше, чем песчинок на всех пляжах Земли. Невооружённым глазом видно около 3000 звёзд, они различаются между собой размерами и яркостью.

Вы уже знаете, что планета Земля имеет форму шара, на нём различают Северное и Южное полушария. Мы живём в Северном полушарии и видим ночное небо с определённым расположением звезд, а жители Южного полушария наблюдают другое расположение тоже примерно трёх тысяч звёзд. Следовательно, если обойти вокруг Земли, то на звёздном небе можно невооружённым глазом увидеть до 6000 звёзд.

Из предыдущей главы вы знаете, что человек для исследования природы создал увеличительные приборы. Некоторые из них используют для изучения звёздного неба. Если на небо посмотреть в бинокль, то можно увидеть значительно больше звёзд, 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 куполообразный небосвод в виде сферы, на внутренней поверхности которой находятся Солнце, Луна и звёзды. Это представление не соответствует действительности, оно возникло в связи с огромной удалённостью небесных тел от нашей планеты.

Изучая Землю, человек создал её модель — глобус. Это уменьшенная копия земной поверхности в виде сферы с континентами, океанами и морями, горами и равнинами. Глобус даёт возможность ориентироваться на Земле, продолжать её изучение (рис. 42).

Рис. 42. *Глобусы*

Подобно глобусу Земли человек создал также модель для изучения звёздного неба и ориентирования на нём. Назвали эту модель **небесной сферой** (рис. 43). 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**.

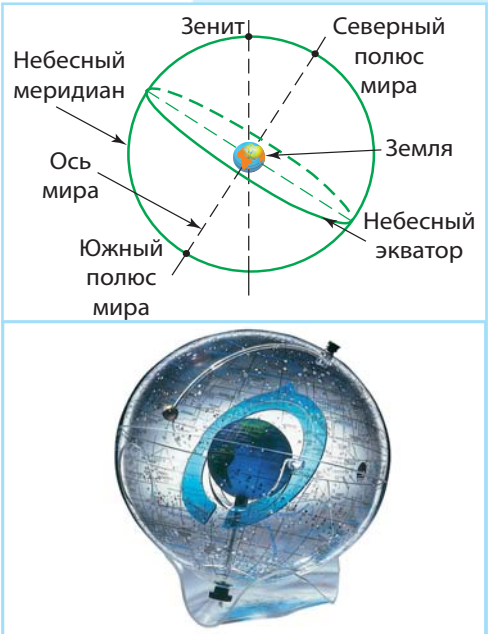


Рис. 43. *Небесная сфера*

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 для наблюдателя точка небесной сферы. Окружность на небесной сфере, пересекающая

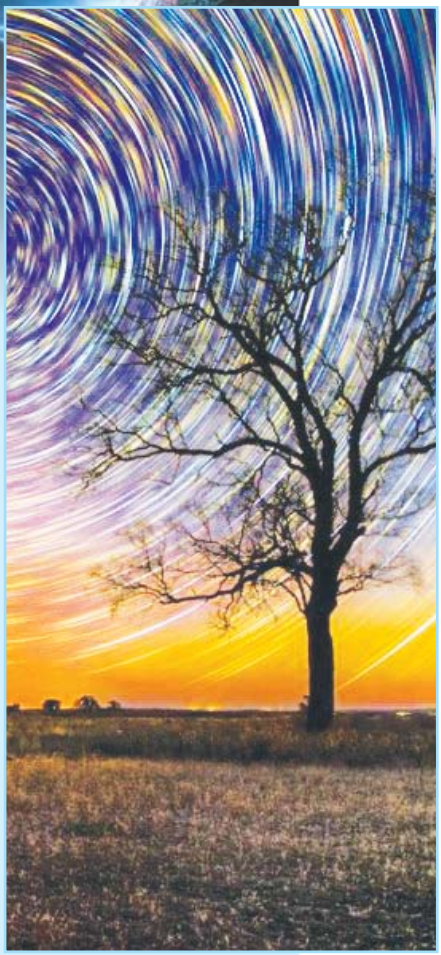


Рис. 44. *Суточное вращение небесной сферы*

полюса мира и точку зенита, называется **небесным меридианом**.

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

Небесная сфера помогает решать практические задачи: определять положение небесных тел на звёздном небе, наблюдать за движением небесных тел и описывать их взаимное 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 какие-либо неподвижные предметы (дом, дерево), и начнём наблюдение. Днём мы увидим на небе движение Солнца слева направо. Вечером небо засияет звёздами. Выберем одну или две самые яркие звезды, запомним их положение на небе относительно неподвижных на Земле тел — дома или дерева. Если возобновить наблюдение за выбранными звёздами через два-три часа, то можно сделать вывод, что эти звёзды переместились на небе так же, как Солнце днём,— слева направо (рис. 44, 45).

Рис. 45. *Движение Солнца по небосводу*

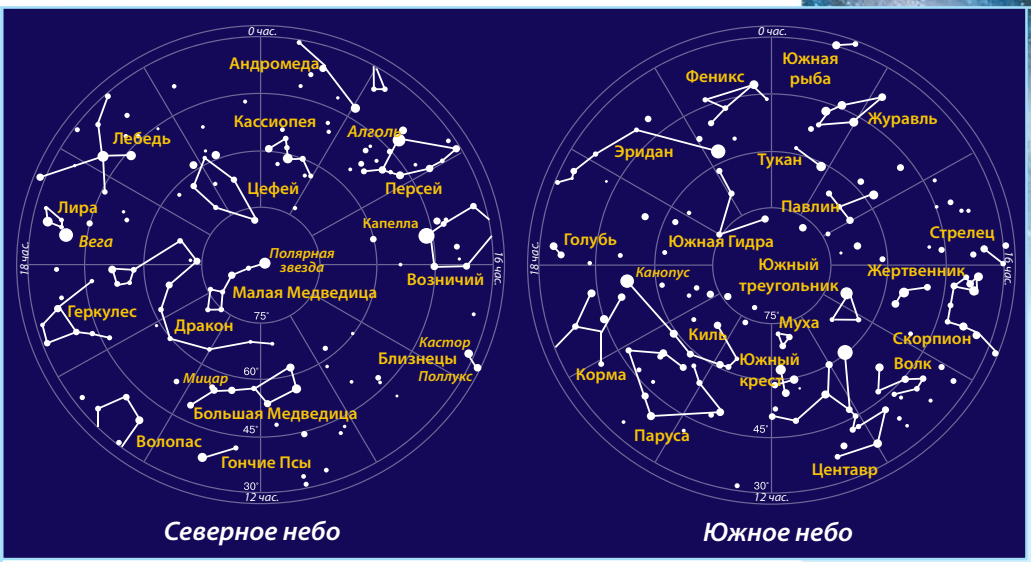
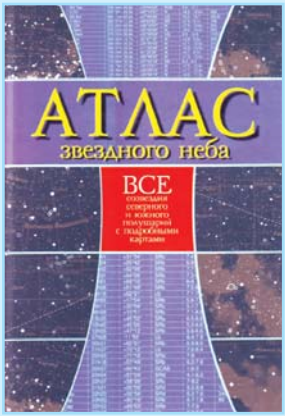


Рис 46. *Карта звёздного неба*

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. 46). Они составлены для каждого полушария, а все карты собраны в атлас звёздного неба. Он даёт возможность увидеть и изучать разные участки звёздного неба из любой точки на поверхности Земли.

Копилка знаний

Ещё в давние времена 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.

§ 17. 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 раскалённые небесные тела шарообразной формы, в которых происходит превращение веществ с выделением большого количества энергии. Разнообразие звёзд огромно — они различаются температурой, размерами, цветом, яркостью и многими другими свойствами. Существуют звёзды, которые называют «карликами». Наше Солнце — тоже карлик. Звёзды, в десятки раз крупнее Солнца, называют гигантами. Существуют также сверхгиганты, они крупнее 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, самая низкая — у красных. Солнце — это звезда жёлтого цвета. Учёные выяснили, что основными в составе звёзд, являются атомы Гидрогена и Гелия, а имеющиеся другие представлены в небольшом количестве. Как и все тела в природе, звёзды постоянно изменяются. Они «рождаются», «живут» и «умирают». Многие звёзды, такие как Солнце, светят уже очень давно, некоторые близки к затуханию. Но есть и молодые звёзды.

С древних времён звёзды помогали людям предсказывать погоду, ориентироваться во время путешествий, определять время.

Классификация звёзд по цвету

Звёзды — раскалённые небесные тела шарообразной формы, излучающие свет.

Межзвёздное пространство. Звёзды удалены одна от другой на огромные расстояния. Пространство между ними заполняют разрежённый газ, пыль, магнитные поля и космические лучи. Облака межзвёздных газов и пыли называют **туманностями** (рис. 47). 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, состоят из водорода, гелия, азота, кислорода и др., они отличаются разнообразием форм, за что и получили свои названия (например, Пеликан, Северная Америка, Розетка, Сова, Гантель). Размеры туманностей огромны — от одного их 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. 47. *Туманности: а — Улитка; б — Бабочка*

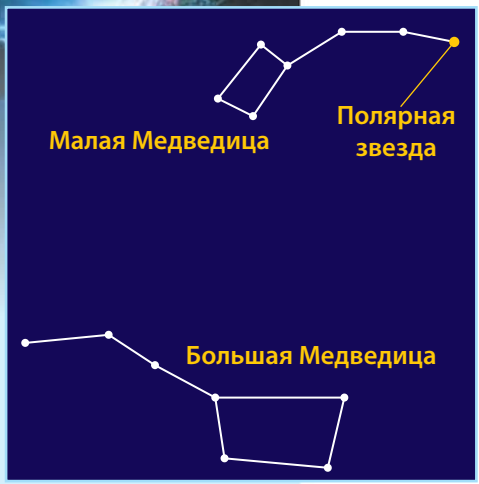
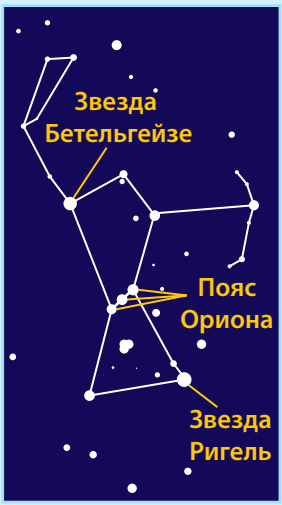


Рис. 48. *Большая и Малая Медведицы*

Рис. 49. *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 звёздное 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. 48). 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 (рис. 43, с. 73), имеется ещё линия, по которой перемещается Солнце в течение года. Её назвали **эклиптикой**. 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. 49, с. 78). 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.

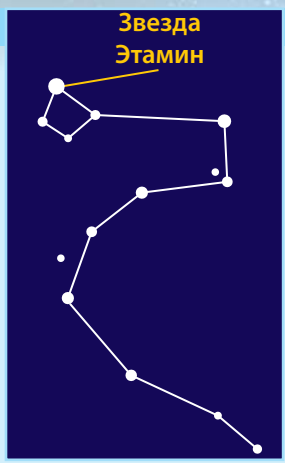
Задание 1. Найдите на карте созвездие Большой Медведицы (Большой Ковш).

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 оно вам напоминает.

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 люди используют знания о звёздах?
4. Что такое туманности и каких типов они бывают?
5. Дайте определение созвездия.
6. Может ли, по вашему мнению, на звёздах быть вода?

§ 18. Общее строение Солнечной системы

Изучение параграфа поможет вам:

- рассказывать о ближайшей к нам звезде — Солнце;
- понять, что Солнце является центром Солнечной системы;
- описывать строение Солнечной системы;
- объяснять различия в продолжительности года на разных планетах.

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

Солнце. Ближайшая к Земле звезда, обеспечивающая её светом и теплом, — Солнце. Размеры Солнца с Земли кажутся нам незначительными. На самом деле его размеры в 109 раз больше по сравнению с Землей. Солнце — это раскалённый шар, температура которого на поверхности равна 6000 °С, а вблизи центра Солнца она достигает 15 миллионов градусов Цельсия. Учитывая то, что расстояние между Солнцем и Землей 150 миллионов километров, на Землю попадает только двухмиллиардная часть его тепла и света, но этого хватает для поддержания жизни на нашей планете. Солнце, как и Земля, непрерывно врашается вокруг своей оси.

Солнце — центр Солнечной системы. Вокруг Солнца обращаются восемь планет вместе со спутниками и множество малых небесных тел (астероидов, комет, метеороидов). Это происходит потому, что масса Солнца в 750 раз больше общей массы всех вращающихся вокруг него тел. Имея такую массу, Солнце словно «огромный магнит» создаёт силу притяжения, достаточную удержать все небесные тела возле себя. Размеры Солнечной системы определяются так называемой сферой влияния Солнца, где его притяжение превышает притяжение соседних звезд.

Солнце и совокупность небесных тел, вращающихся вокруг него, называют **Солнечной системой**.

Состав Солнечной системы. В состав Солнечной системы входят восемь планет: 1 — Меркурий, 2 — Венера, 3 — Земля, 4 — Марс, 5 — Юпитер, 6 — Сатурн, 7 — Уран, 8 — Нептун со спутниками, сотни тысяч астероидов, кометы и метеороиды (рис. 50). К планетам земной группы принадлежат Меркурий, Венера, Земля и Марс. А к планетам-гигантам — Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун. **Естественные спутники планет** — это тела Солнечной системы, которые вращаются вокруг планет подобно тому, как планеты обращаются вокруг Солнца. Если у Меркурия и Венеры спутников нет, то у Сатурна их несколько десятков. У Земли естественный спутник один — Луна. Подробнее о ней вы узнаете в следующем разделе.

Планеты — это большие шаровидные небесные тела, двигающиеся вокруг Солнца на разных расстояниях по определённым орбитам.

Рис. 50. *Упрощённая схема строения Солнечной системы*

Как двигаются планеты в Солнечной системе. Все планеты двигаются вокруг Солнца по замкнутым линиям, которые называются **орбитами** (рис. 50). Орбиты всех планет подобны по форме и напоминают вытянутые на разную длину окружности.

Время, за которое планета совершает полный оборот вокруг Солнца, называют **годом**. Планеты также вращаются вокруг своей оси. Время одного такого оборота — **сутки**. Как уже отмечалось, на Земле год длится 365,25 суток.

Обратите внимание, что земной год — не целое число суток. Поэтому за 4 года «набегают» ещё одни сутки

Луна и Венера на звёздном небе

и каждый четвёртый год в календаре появляется дата 29 февраля. Год продолжительностью 366 суток называют **високосным**.

Продолжительность года на планетах зависит от их удалённости от Солнца. Год тем длинее, 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 видеть на звёздном небе невооружённым глазом.

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. К каким небесным телам относится Солнце? Каковы его размеры?
2. Опишите строение Солнечной системы.
3. От чего зависит продолжительность года на разных 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 4.

Таблица 4

Название планеты	Расстояние от Солнца (млн км)
Меркурий	*50*
Венера	*100*
Земля	*150*
Марс	*200*
Юпитер	*800*
Сатурн	*1 400*
Уран	*2 850*
Нептун	*4 500*

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.

§ 19. Вселенная и её состав

Изучение параграфа поможет вам:

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

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

Под Вселенной понимают бесконечное количество небесных тел и их систем, движущихся и развивающихся в безграничном пространстве. То есть это весь мир, окружающий нас.

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, поскольку впервые их наблюдала экспедиция Фернана Магеллана во время кругосветного путешествия. Летом их можно увидеть невооружённым глазом лишь в Южном полушарии Земли. Учёные прогнозируют, что через миллиард лет эти галактики окончательно притянутся и 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 за один год.

Рис. 51. *Галактика в форме спирали*

На окраинах галактик располагается меньше звёзд, чем в их центре. Звёзды также отличаются многообразием. Иногда они образуют систему двойных звёзд (когда две звезды вращаются вокруг общего центра).

Существует много галактик разнообразных форм и размеров. Треть всех известных галактик имеет форму спирали с яркой центральной частью (рис. 51). Ещё треть галактик имеют форму эллипса (рис. 52). Остальные известные галактики не имеют определённой формы, они похожи на звёздные облака.

Галактики в пространстве образуют сложные системы. Иногда малые

галактики бывают спутниками больших. Большие галактики часто встречаются парами или группами.

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

С помощью современных приборов для изучения Вселенной удалось увидеть и сфотографировать много галактик (рис. 52). 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 естественного 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. 53, *б*). Отсутствие атмосферных помех расширяет возможности проведения наблюдений и повышает чёткость изображений.

Как видите, Вселенная разнообразна и интересна, с огромным

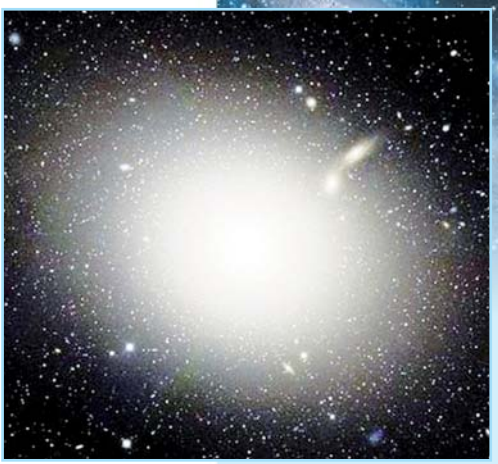


***Рис. 52**. Галактика в форме эллипса*

а

б

***Рис. 53**. Приборы для исследования Вселенной: а — радиотелескоп; б — космический телескоп имени Хаббла*

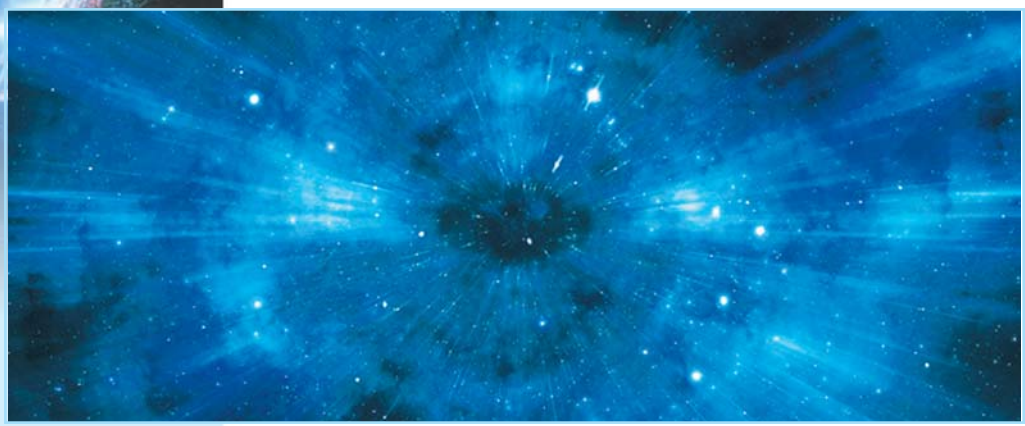


Рис. 54. *Представление о Большом Взрыве*

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 возникла 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. 54). 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».

§ 20. 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 времён 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 модель мира с неподвижной Землёй в центре (рис. 55).

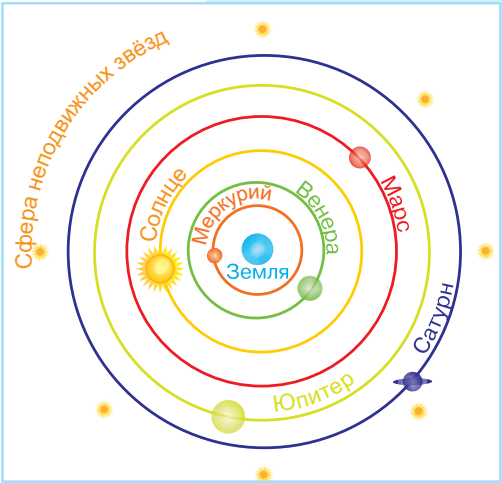
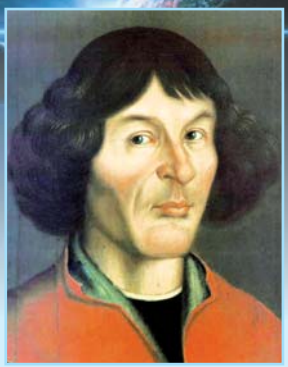


Рис. 55. *Модель Птолемея*



Николай Коперник

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. 56). Выдающийся астроном ***Галилео Галилей*** с помощью построенного им телескопа сделал многие астрономические открытия в подтверждение модели Вселенной Коперника.

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

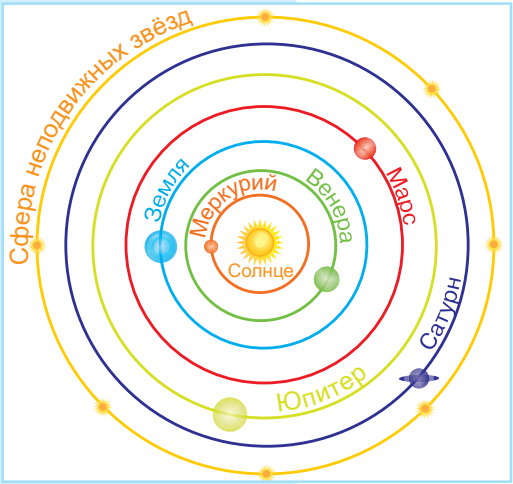


Рис. 56. *Модель Коперника*

Работы физика-теоретика *Альберта Эйнштейна*, американского астронома *Эдвина Хаббла* окончательно подтвердили модель Николая Коперника.

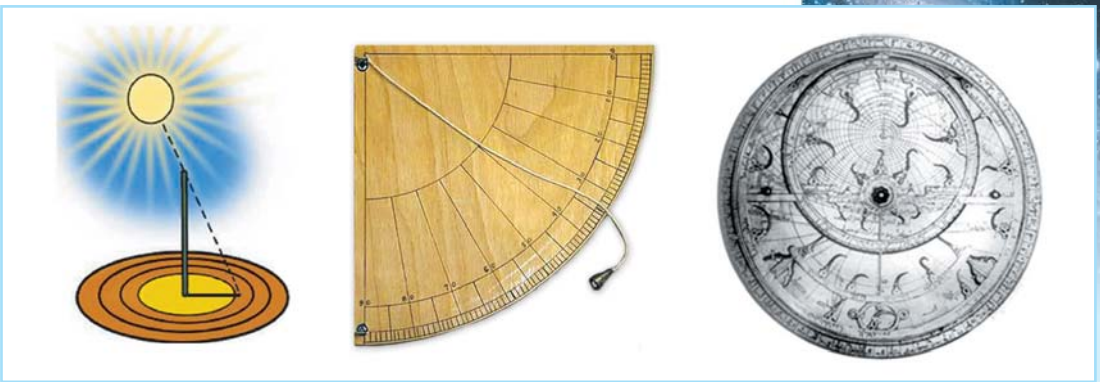
В отличие от астрономов древности мы знаем, что, кроме звёзд, во Вселенной существует множество различных небесных тел и их систем. Поэтому само понятие астрономии как науки сегодня существенно изменилось.

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

Галилео Галилей

Приборы для исследования Вселенной. В древности исследователи звёздного неба наблюдали Вселенную, используя простые приборы: гномон, квадрант, астролябию (рис. 57). 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. 58), возможности астрономических наблюдений возросли многократно. Этот год принято считать началом новой эры в астрономии — эры телескопических исследований.



а б в

Рис. 57. *Простые приборы для исследования Вселенной: а — гномон; б — квадрант; в — астролябия*

Теперь есть мощные телескопы, работающие как в наземных обсерваториях, так и на космических орбитальных и межпланетных станциях (рис. 59).

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, 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 Константина Циолковского, Юрия Кондратюка, Сергея Королёва. Они приложили немало усилий, чтобы мечта человечества о космических полётах осуществилась.

Эра космонавтики. 12 апреля 1961 г. вся планета услышала радостную весть о том, что человек впервые побывал в космосе. За 108 минут *Юрий Гагарин* облетел земной шар со скоростью 8 км/с (первая космическая скорость) и приземлился в заданном районе. Этот день вошёл в историю человечества как День космонавтики.

Рис. 58. *Телескоп Галилея*

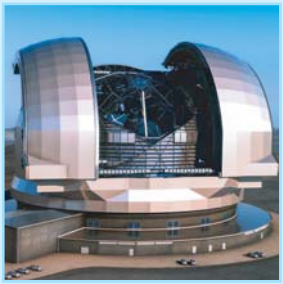
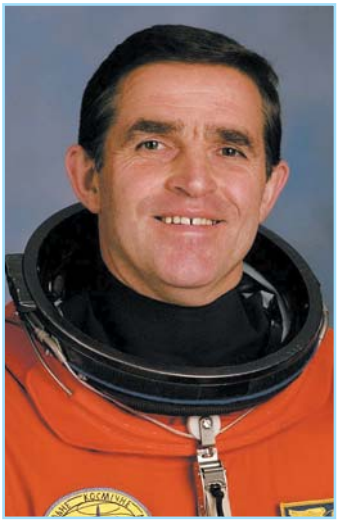


Рис. 59. *Современный телескоп*

Юрий Гагарин

Нил Армстронг



Леонид Каденюк

Успешным было и дальнейшее освоение космоса. В 1962 г. ***Павел Попович*** осуществил первый в мире групповой полёт (совместно с ***Андрианом Николаевым***) на космическом корабле «Восток-4». В 1965 г. ***Алексей Леонов*** первым вышел в открытый космос. В 1969 г. ***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 выполнять 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. 60).

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

Летом 2016 г. автоматическая межпланетная станция (АМС) вышла на вытянутую полярную орбиту вокруг Юпитера. Наибольшее сближение «Юноны» с планетой-гигантом во время движения по этой орбите приблизительно 5000 км.

Рис. 60. *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.

УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ «НАШ ДОМ — СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА»

Цель: представить и изобразить Солнечную систему.

Ход работы:

1. Создайте группу из 4–5 учащихся.
2. Обсудите, каким образом будет представлена Солнечная система в результате работы вашей группы над проектом (рисунок на большом листе бумаги; модель, изготовленная из пластилина или другими средствами; презентация; ролевая игра и проч.).
3. Определите и подберите необходимые материалы и средства (карандаши, цветная бумага или картон, клей, ножницы, пластилин, компьютер, фотокамера).
4. Распределите обязанности между участниками группы и работайте над проектом.
5. Представьте результат работы вашей группы (другим группам, классам, родителям).
6. Оцените работу вашей группы и свой личный вклад.

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 направление на:

А восток
Б север
В запад
Г юг

6. Выберите утверждение о воздействии Солнца на Землю.

А освещает Землю
В нагревает Землю
Б удерживает Землю на орбите
Г все ответы правильные

7. Укажите перечень 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. Небесные тела: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун — это:

А галактики
Б планеты
В туманности
Г созвездия

9. Изменение времён года происходит потому, что

А у Земли есть естественный спутник Луна
Б Земля отдалена от Солнца на 150 млн км
В Земля движется вокруг Солнца
Г ось, вокруг которой вращается Земля, имеет наклон

10. День и ночь бывают потому, что

А Земля далеко расположена от Солнца
Б Луна частично закрывает Солнце
В Земля вращается вокруг своей оси
Г между Солнцем и Землей существуют еще две планеты

11. Наша Галактика — это:

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

12. Как называется наша Галактика?

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

13. Расположите планеты в порядке возрастания расстояния до Солнца.

А Юпитер
Б Земля
В Венера
Г Марс

14. Укажите науку, исследующую небесные тела.

А биология
Б физика
В астрономия
Г география

15. Первым космонавтом независимой Украины является:

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

ГЛАВА III

ЗЕМЛЯ — ПЛАНЕТА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

ТЕМА 1

Земля как планета

- Форма Земли
- Размеры нашей планеты
- Внутреннее строение Земли
- Движения нашей планеты
- Распределение солнечного света и тепла на поверхности Земли
- Луна — спутник Земли
- Способы изображения Земли
- Почва
- Воздух — смесь газов
- Свойства воздуха
- Вода на Земле
- Свойства воды

§ 21. Форма Земли

Изучение параграфа поможет вам:

- ознакомиться с представлениями людей о форме Земли в прошлом;
- понять доказательства шарообразности нашей планеты, приводимые учёными в давние времена.

***Вспомните**, какую форму имеют планеты Солнечной системы.*

Какой формы Земля. Сегодня даже первоклассники знают, что Земля имеет форму шара. Тем не менее в древние времена однозначного ответа на этот вопрос не было. Древние славяне, например, думали, что наша планета — это плоский диск, лежащий на трёх китах. В Древней Индии представляли Землю полусферой, лежащей на спинах слонов (рис. 61). Отдельные народы Америки и Японии были убеждены, что Земля — это пустой куб. Наиболее распространённой была мысль, что Земля плоская.

Но даже в далёком прошлом учёных не удовлетворяли представления о Земле, схожие с фантастикой. В те времена все больше развивалось мореплавание. Путешественники и купцы сообщали о новооткрытых землях. Учёные должны были обобщить эти разнородные сведения. Но прежде всего необходимо было решить, на какую Землю — плоскую, кубическую или ещё какую — наносить полученные данные. Поэтому вопрос о форме Земли не покидал учёных.

Как искали доказательства шарообразности Земли. В давние времена учёные задумывались

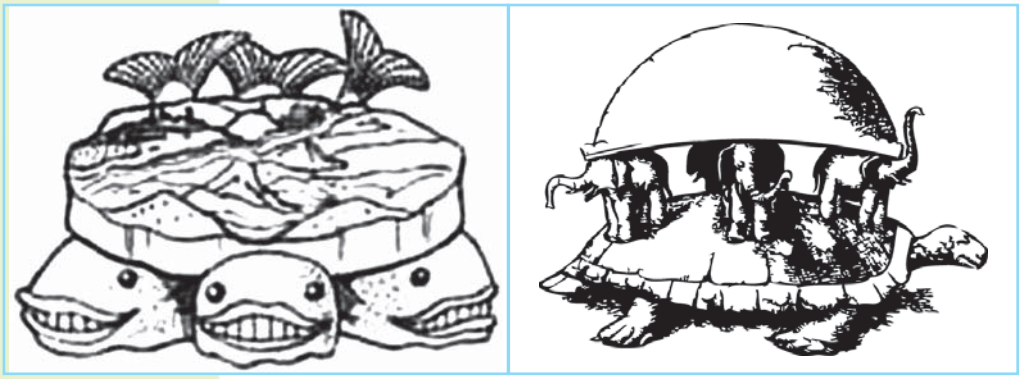


***Рис. 61.** Так представляли форму Земли древние славяне и индийцы*

над многими «почему?». Почему корабль, отдаляясь от берега, постепенно исчезает из вида? Почему наш обзор ограничивает линия горизонта? Почему с поднятием вверх горизонт расширяется? Представление о плоской Земле не давали ответа на эти вопросы. Тогда возникли предположения, что Земля, очевидно, имеет другую форму.

Первую догадку, что наша планета имеет форму шара, высказал древнегреческий математик ***Пифагор*** ещё до нашей эры (рис. 63). Он считал, что в основе тел лежат числа и геометрические фигуры. Самой совершенной из всех фигур является сфера. «Земля должна быть совершенной, — размышлял Пифагор. — Значит, Земля должна иметь форму сферы!»

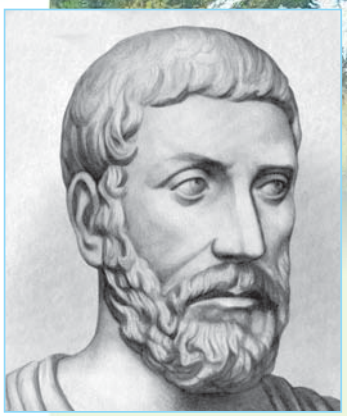


Рис. 63. *Пифагор*

Научно доказал шарообразность Земли другой греческий учёный — ***Аристотель*** (рис. 64). Доказательством он считал округлую тень, которую бросает наша планета на полную Луну. Эту тень люди видят во время лунных затмений. Ни куб, ни тело другой формы не дают круглой тени.

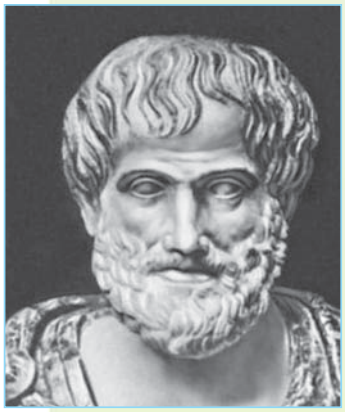


Рис. 64. *Аристотель*

Все это давало основания древнегреческим ученым допускать более 2500 лет назад, что Земля — шар. Неопровержимые же доказательства шарообразной формы нашей планеты люди получили с началом полётов в космос (рис. 62).

Округлая тень, которую бросает Земля на полную Луну во время лунных затмений

Снимок Земли из космоса, сделанный с космических летательных аппаратов

Рис. 62. *Доказательства шарообразности Земли*

Вспомните, *когда впервые человек осуществил полёт в космос.*

Действительно ли Земля шарообразна. Оказывается, при современном развитии естественных наук утвердительный ответ будет не совсем точным. Можно сказать, что и яблоко круглое, хотя на самом деле круглым оно никогда не бывает. Современные исследования указывают на то, что Земля сплюснута на полюсах. Поэтому её форма скорее овальная, чем шарообразная.

Вместе с тем земная поверхность имеет значительные выступы материков (а на них — гор) и впадины океанов, заполненные водой. Вследствие неравномерного распределения массы и неоднородности состава вещества Земли её форма отличается от правильной овальной формы. Поэтому форму нашей планеты нельзя сравнить ни с какой правильной геометрической фигурой.

Копилка знаний

Настоящую форму Земли учёные назвали *геоидом*, что буквально означает «землеподобный».

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

Проверка знаний

1. Как люди в древние времена представляли форму нашей планеты?
2. Какие доказательства шарообразности Земли приводили учёные в древности?
3. Назовите доказательства шарообразности Земли, которые получили учёные в современную эпоху. Почему их можно считать неоспоримыми?
4. Как современные школьники описали бы форму нашей планеты?

5. Приходилось ли вам видеть, как на поверхности моря, где ничто не мешает взору, удаляющийся корабль постепенно исчезает за горизонтом и как постепенно появляется при приближении? Если бы вы даже смотрели на него в подзорную трубу в ясную погоду, то всё равно не видели бы корабль полностью. Подумайте, почему.

§ 22. Размеры нашей планеты

Изучение параграфа поможет вам:

- ознакомиться с условными линиями, проведенными на глобусе и географической карте, по которым установили размеры Земли;
- различать объекты на глобусе и географической карте;
- узнать о размерах Земли.

***Вспомните**, что такое глобус.*

Глобус — уменьшенная модель Земли. После того, как люди поняли, что Земля шарообразна, они начали создавать её модели — **глобусы** (рис. 65). Слово *глобус* в переводе с латинского означает *шар*. Это были уменьшенные во много раз копии планеты, своеобразные игрушечные земли. С помощью глобуса можно представить форму нашей планеты, уменьшенную в несколько миллионов раз.

Стержень глобуса показывает, где проходит **земная ось** — линия, вокруг которой вращается Земля. На самом деле наша планета такой видимой, как на глобусе, оси не имеет. Её положение можно математически рассчитать и представить мысленно. Точки, где стержень пересекает поверхность глобуса (а земная ось — поверхность Земли), называют **полюсами**. Верхняя точка — *Северный полюс*, нижняя — *Южный полюс*. На одинаковом расстоянии от полюсов, т. е. посредине, глобус опоясывает тёмно-синяя линия — **экватор**. Слово *экватор* в переводе с латинского означает *равноделящий*, т. е. такой, что разделяет на равные части. Экватор и в самом деле делит земной шар на два полушария: *Северное* (на глобусе — вверху) и *Южное* (внизу).

***Рис. 65.** Глобус*

Глобус — это уменьшенная модель Земли.
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.

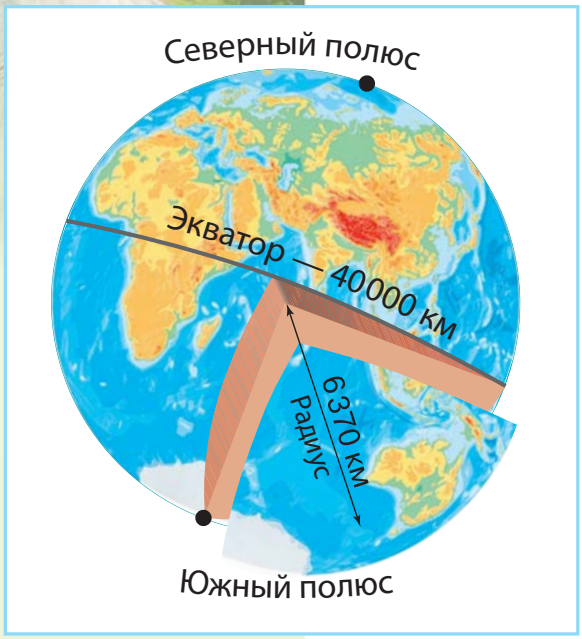


Рис. 66. *Размеры Земли*

На поверхности Земли ни полюса, ни линия экватора никак не обозначены. Как и земная ось, они существуют лишь в воображении и нанесены только на глобусах и картах.

Размеры Земли. Многочисленные специальные измерения, проведённые для наиболее точного определения размеров Земли, показали, что наша планета огромна. Площадь всей поверхности земного шара составляет 510 млн км^2.

Учёные определили, что расстояние от центра Земли до её поверхности в среднем составляет 6370 км, а длина экватора — 40 075 км (≈ 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 (экватор), составляет 39 500 км. Как видим, это соответствует современным данным, полученным с помощью самых точных приборов (рис. 66).

Практическое занятие (продолжение на с. 119)

Нахождение на глобусе экватора, полюсов, полушарий, материков

Задание 1. Покажите на глобусе линию экватора. На какие полушария экватор делит Землю?

Задание 2. Покажите на глобусе материк, на котором мы живем. Как он называется и в каком полушарии относительно экватора расположен?

Задание 3. Как называются полюса Земли? Покажите их на глобусе.

Задание 4. Который из полюсов расположен на материке? Как называется этот материк и в каком полушарии относительно экватора расположен?

Задание 5. Назовите и покажите на глобусе материки. Какой материк наименьший по площади? В каком полушарии относительно экватора он расположен?

Проверка знаний

1. Почему глобус называют моделью Земли?
2. Назовите воображаемые линии, проведённые на глобусе и географической карте.
3. Что такое полюса Земли? К которому из полюсов расположена ближе Украина?
4. Подумайте, что отображает форму Земли: карта или глобус.

5. Вы уже знаете, что Земля сплюснута на полюсах. Её экваториальный радиус составляет 6378 км, а полярный — 6356 км. Подумайте, откуда — с экватора или полюса — фантастическое путешествие к центру Земли будет короче. Вычислите, на сколько километров.

§ 23. Внутреннее строение Земли

Изучение параграфа поможет вам:

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

Вспомните *из начальной школы, какие вы знаете горные породы.*

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 окончательно не знают, что находится внутри нашей планеты. Наблюдая, как выливается лава при извержении вулкана, можно подумать, что внутри Земля тоже расплавлена, но это не так.

Рис. 67. *Извержение лавы из кратера вулкана*

Ядро. Центральную часть земного шара учёные назвали **ядром** (рис. 68, с. 102). Его радиус составляет около 3500 км. Учёные полагают, что внешняя часть ядра находится в расплавленно-жидком состоянии, а внутренняя — в твёрдом. Температура в нём достигает 5000 °С. От ядра к поверхности Земли температура и давление постепенно снижаются.

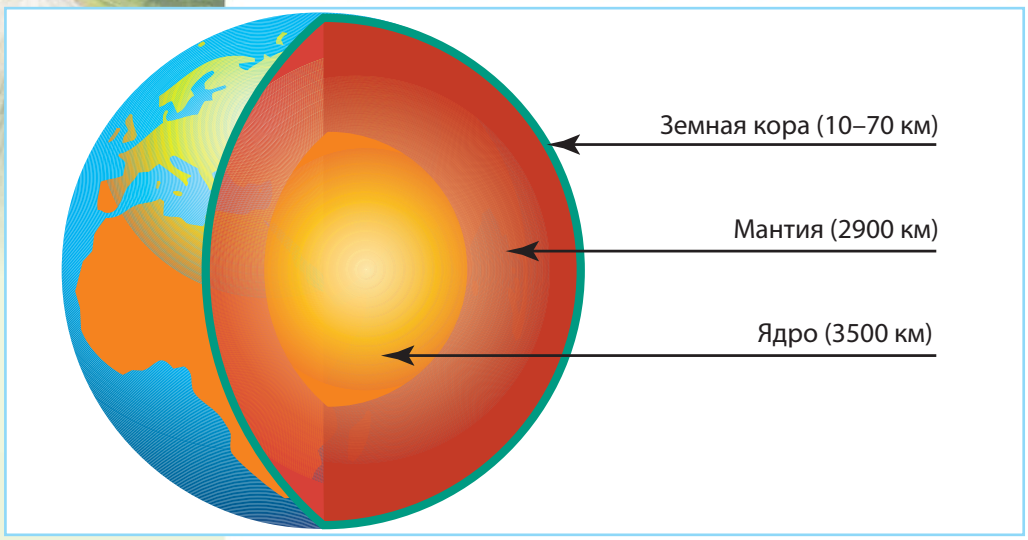
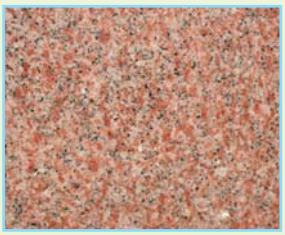


Рис. 68. *Внутреннее строение Земли*



Гранит

Песок

Торф

Мантия. Ядро покрывает следующая оболочка Земли — мантия. Её толща составляет приблизительно 2900 км. Мантию, как и ядро, никто никогда не видел. Но предполагают, что чем ближе к центру Земли, тем давление в ней больше, а температура — выше: от нескольких сотен до +2500 °С. Считают, что мантия твёрдая, но одновременно и раскалённая.

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

Земная кора образована различными веществами, которые входят в состав минералов и горных пород. Некоторые из них вам уже известны (гранит, песок, глина, торф и др.). Многие из них человек широко использует, например, как топливо, в строительстве, для выплавки металлов.

Верхний слой земной коры видно в выходах пород на склонах гор, крутых берегах рек, карьерах (рис. 69). А заглянуть в глубь коры помогают шахты

Рис. 69. *Обнажение верхнего пласта земной коры на склонах гор*

и буровые скважины, которые используют для добычи некоторых полезных ископаемых, например: нефти, природного 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;
- каменную соль;
- песок.

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

1. Цвет.
2. Твёрдость (плотная, рыхлая).
3. Растворимость в воде (растворима, нерастворима).

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?

§ 24. Движения нашей планеты

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.

Земля в пространстве перемещается подобно юле, 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.

***Вспомните**, что такое суточное и годовое движение Земли.*

***Вспомните**, за какое время Земля осуществляет полный оборот вокруг своей оси и вокруг Солнца.*

Вращение Земли вокруг оси. Вы уже видели, как глобус вращается вокруг стержня подобно Земле вокруг оси. Наша планета осуществляет такое движение непрерывно. 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 движется Земля, вращаясь с запада на восток (против часовой стрелки).

Станьте исследователями природы

Чтобы представить движения Земли в пространстве, проведём опыт с помощью специального прибора **теллурия** (рис. 70). Если теллурия нет, можно использовать в качестве Солнца настольную лампу, установленную в центре стола. 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 — там «наступает день». А с другой стороны такие же по площади участки уходят в тень — там «наступает ночь».

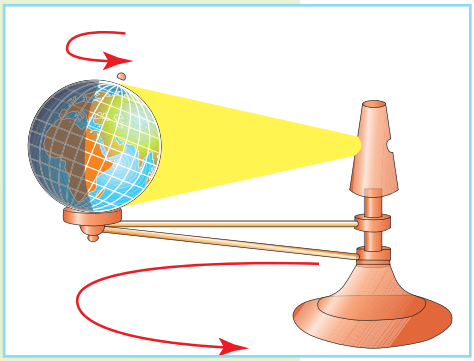


***Рис. 70.** Теллурий — прибор для демонстрации движения Земли вокруг своей оси и вокруг Солнца*

Рис. 71. *Вращение Земли вокруг своей оси*

Таким образом, вращаясь вокруг оси, Земля периодически освещается Солнцем то с одной стороны, то с другой (рис. 71). В результате этого на планете чередуются то день, то ночь. Полный оборот вокруг своей оси Земля совершает за 24 часа. Этот период называют **сутками.** Движение Земли вокруг оси равномерное и непрерывное.

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

Движение Земли вокруг Солнца. Из предыдущей главы вы узнали, что Земля движется по орбите вокруг Солнца. Полный оборот она делает за **год** — 365 суток.

Посмотрите внимательно на глобус. Вы заметите, что ось Земли не вертикальна, а наклонена под углом. Это имеет большое значение: наклон оси при движении Земли вокруг Солнца обусловливает смену времён года. При этом 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 около 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 (освещенном) 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 при движении нашей планеты вокруг Солнца на Земле происходит смена времён года.

На протяжении года бывают дни, когда в полушарии, обращённом к Солнцу, освещается наибольшая его часть, а в другом — наименьшая. Это дни **солнцестояния.** За время одного оборота Земли вокруг Солнца бывает два солнцестояния: летнее и зимнее. Также два раза в год оба полушария бывают освещены одинаково (тогда и продолжительность дня в обоих полушариях одинакова). Это дни **равноденствия.**

Рассмотрите рис. 72 и проследите движение Земли по орбите. Когда Земля обращена к Солнцу Северным полюсом, оно больше освещает и нагревает

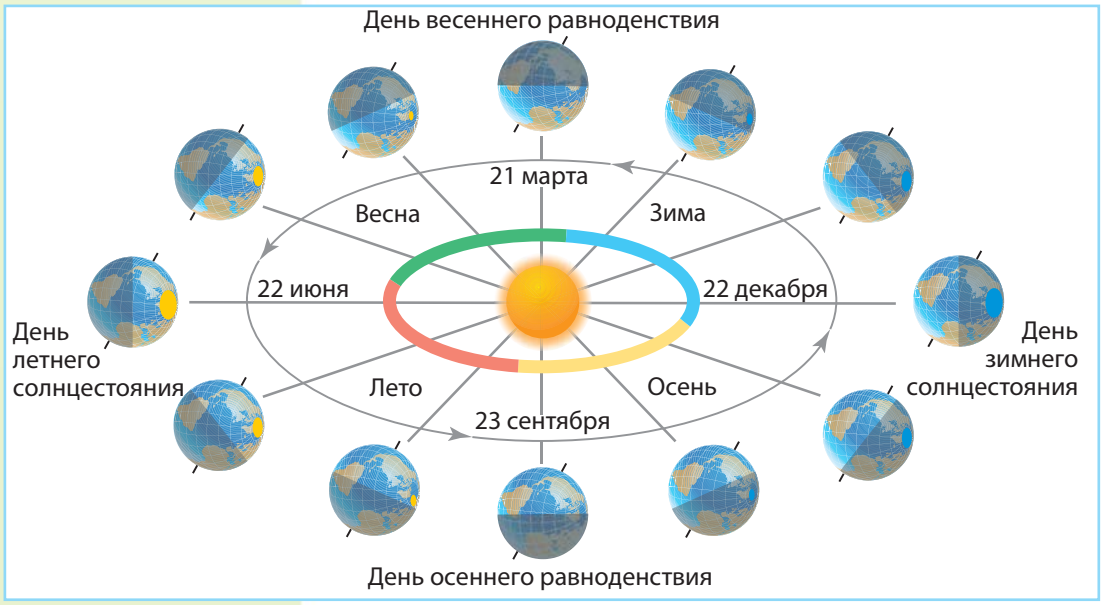


Рис. 72. *Годичное движение Земли вокруг Солнца*

Северное полушарие. Дни там 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 будут одинаково 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. Вследствие этого происходит смена времён (сезонов) года. Эти изменения оказывают влияние на все живые организмы на Земле.

Проверка знаний

1. Какие движения в пространстве совершает 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.

§ 25. Распределение солнечного света и тепла на поверхности Земли

Изучение параграфа поможет вам:

- узнать о распределении света и тепла на Земле;
- понять, почему на протяжении года изменяется высота Солнца над горизонтом;
- выяснить, какая зависимость существует между высотой Солнца над горизонтом, нагреванием земной поверхности и изменением времён года.

Как изменяется высота Солнца над горизонтом в течение года. Чтобы выяснить это, вспомните результаты своих наблюдений за длиной тени, которую бросает гномон (шест длиной 1 м) в полдень. В сентябре тень была одной длины, в октябре она стала длиннее, в ноябре — еще длиннее, в 20-х числах декабря — наибольшей. С конца декабря тень снова укорачивается. Изменение длины тени гномона свидетельствует, что на протяжении года Солнце в полдень бывает на разной высоте над горизонтом (рис. 73). Чем выше Солнце над горизонтом, тем короче тень. Чем ниже Солнце над горизонтом, тем тень длиннее. Наиболее высоко поднимается Солнце в Северном полушария 22 июня (в день летнего солнцестояния), а ниже всего — 22 декабря (в день зимнего солнцестояния).

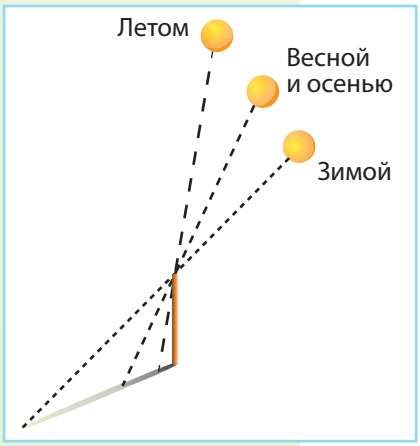


Рис. 73. *Изменения высоты Солнца и длины тени на протяжении года*

Времена года. Рассмотрите рис. 74. На нём видно, что одно и то же количество света и тепла, поступаю-

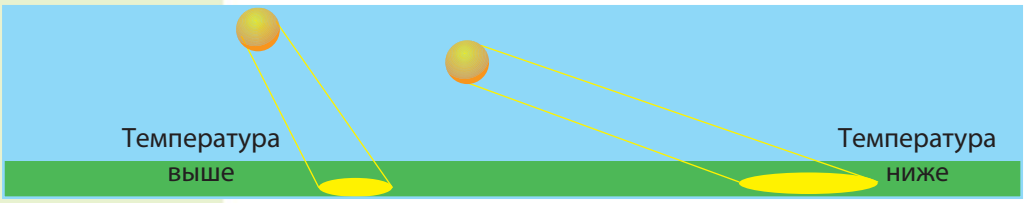
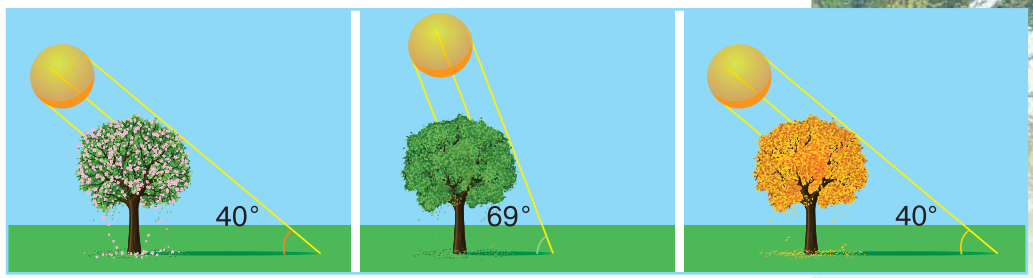
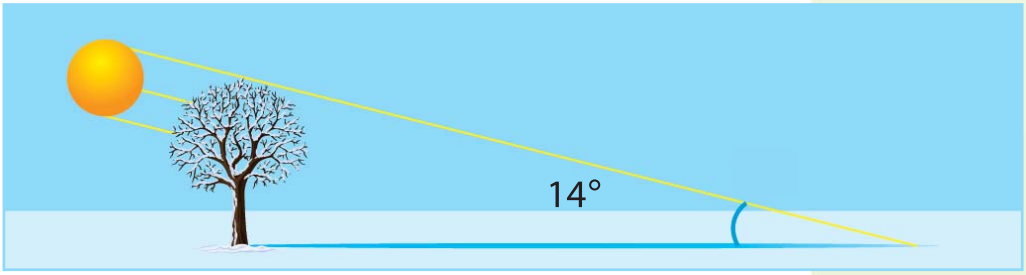


Рис. 74. *Зависимость освещения и нагревания поверхности Земли от угла падения солнечных лучей*



Весна *Лето* *Осень*



Зима

Рис. 75. *Изменение угла между солнечными лучами и поверхностью Земли с временами года*

щее от Солнца, при его высоком положении попадает на меньший участок, а при низком — на больший. Какой участок будет нагреваться больше? Конечно, меньший, поскольку на него лучи приносят столько же света и тепла, как и на большой.

Следовательно, чем выше Солнце над горизонтом, тем отвеснее падают его лучи, тем больше нагревается земная поверхность, а от неё и воздух. Тогда наступает лето (рис. 75). Чем ниже Солнце над горизонтом, тем под меньшим углом к поверхности падают лучи, тем меньше она нагревается — наступает зима.

Чем под бóльшим углом к земной поверхности падают солнечные лучи, тем больше она освещается и нагревается.

Неравномерность распределения солнечного тепла на поверхности Земли. На поверхность шарообразной Земли солнечные лучи падают под разными углами. Под наибольшим углом к поверхности лучи падают на экваторе. По направлениям к полюсам этот угол уменьшается (рис. 76, с. 110).

Продолжим опыты с теллурием. Поставьте глобус так, чтобы лампа освещала полушария равномерно (земная ось всегда должна быть направлена на север). Обратите внимание, что наиболее яркое освещение будет в районе экватора. Ближе к полюсам свет падает всё более рассеянно, а сами полюса едва освещаются косыми лучами. Передвинем глобус по поверхности стола против часовой стрелки вокруг лампы, как мы это делали в предыдущих опытах, сначала на четверть окружности. Хорошо видно, что освещённый участок сместился на север. Освещение на севере — слабое, косыми лучами, но охватывает уже не только полюс, но и всю область вокруг него. При этом и область самого яркого освещения поверхности сместилась от экватора немного севернее. После смещения глобуса на половину окружности такая картина повторится для Южного полушария.

На экваторе солнечные лучи падают почти отвесно. Земная поверхность там получает больше всего солнечного тепла, поэтому в районе экватора жарко круглый год и смены времён года не бывает.

Чем дальше от экватора на север или на юг, тем угол между падающими лучами и поверхностью уменьшается. Вследствие этого меньше нагреваются поверхность и воздух. Становится прохладнее, чем на экваторе. Появляются времена года: зима, весна, лето, осень.

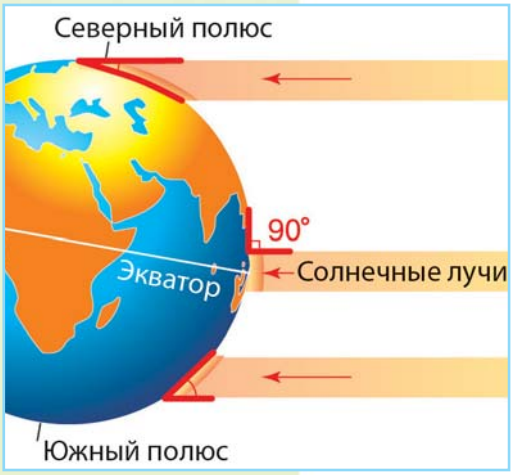


Рис. 76. *Уменьшение угла между солнечными лучами и поверхностью в направлении от экватора к полюсам*

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 суровы. Летом же Солнце месяцами не заходит за горизонт и светит круглые сутки (ночь не наступает) — это *полярный день*. Казалось бы, если так долго

длится лето, то и поверхность должна была бы значительно нагреваться. Но Солнце там 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 между солнечными лучами и поверхностью, тем сильнее она нагревается. По мере удаления от экватора к полюсам угол между лучами и поверхностью уменьшается, она нагревается меньше и становится холоднее.

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 состоянии активной жизнедеятельности. С приходом осени, когда Солнце над горизонтом снижается и уменьшается поступление света и тепла, большинство растений 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.

Весной растения начинают бурно развиваться

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 произошедших изменений.

Копилка знаний

Комнатные растения, такие как монстера, фикус, аспарагус, если их периодически поворачивать относительно падающего света, 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 нашей местности происходит смена времён года?
4. Почему в направлении от экватора к полюсам становится холоднее?
5. Объясните, почему на экваторе нет времён года.

§ 26. 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.*

Какие небесные тела являются самосветящимися?

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

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.

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

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 обращается также вокруг Земли. Один оборот Луна совершает за 27 суток 8 часов.

Интересно, что Луна всегда обращена к Земле одной стороной (рис. 77). Обратная сторона нашего спутника землянам никогда не видна. Впервые они её увидели только в 1959 г. на фотоснимках, сделанных автоматическим аппаратом, запущенным к Луне.

Рис. 77. *Видимая с Земли сторона Луны*

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.

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

Вспомните, *какой бывает температура на Луне днём и ночью.*

Человек на Луне

Фазы Луны. Сама Луна не излучает света. На небе мы видим только освещенную 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. 78, с. 114).

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

Молодая Луна

Рис. 78. *Фазы Луны*

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. 79). Освещённая Земля отбрасывает в пространство тень, в которую на несколько минут попадает Луна. Это явление называют **лунным затмением**. В течение года бывает два-три лунных затмения.

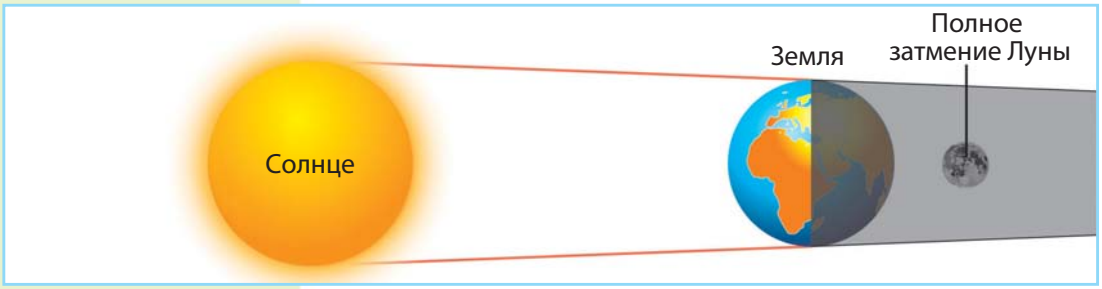


Рис. 79. *Схема лунного затмения*

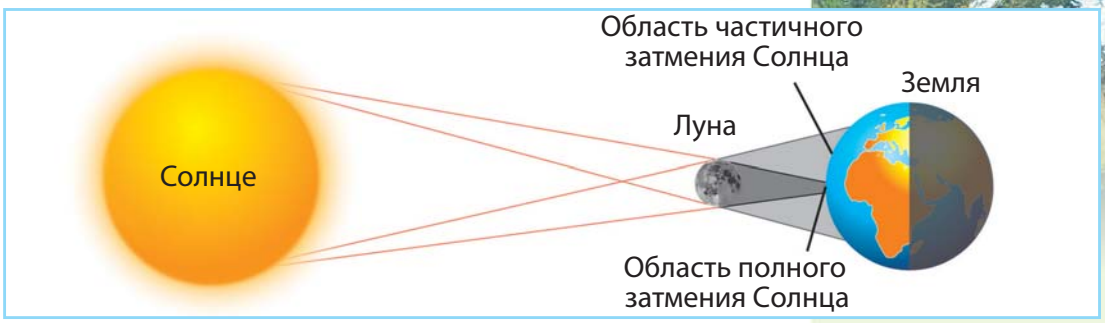


Рис. 80. *Схема солнечного затмения*

В определённое время Луна находится между Землёй и Солнцем (Солнце — Луна — Земля). Тогда на несколько минут частично либо полностью солнечный диск становится невидимым с некоторых территорий на Земле (рис. 80). Так происходит **солнечное затмение**. В течение года бывает два и более солнечных затмений. С Земли затмения можно наблюдать через затемнённое стекло, например, покрытое слоем копоти.

Долгое время люди не могли объяснить причины возникновения лунных и солнечных затмений, поэтому боялись их. Сейчас о дате их наступления учёные сообщают заранее в астрономических календарях. Узнать, когда будет ближайшее затмение Луны или Солнца, вы можете в Интернете.

Устройство для наблюдения солнечного затмения

Копилка знаний

Замечено, что Луна может влиять на человека. В период от новолуния до полнолуния человек более активен и энергичен. А в период от полной Луны до её последней фазы активность уменьшается, проявляется усталость. В дни полнолуния некоторые люди становятся более раздражительными, конфликтными.

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 происходят лунное и солнечное затмения?
5. Чем Луна похожа на Землю? В чём их различие?

§ 27. 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. Какими способами 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. 81). Фотоснимок даёт представление о местности, но на нём близкие объекты заслоняют те, что находятся за ними. Не видно также, каковы размеры и форма участка в целом.

Размещённые на поверхности объекты (поля, леса, реки, селения, дороги и пр.) будут видны лучше, если фотографировать сверху, например, с самолёта. Такое изображение местности называется

Рис. 81. *Фотоснимок*

Рис. 82. *Аэрофотоснимок*

аэрофотоснимком (рис. 82). На нём объекты соответствуют их виду на местности, видны их размеры и взаимное расположение.

Вид поверхности сверху передаёт и **план.** Вы уже знаете, что это чертёж на бумаге, изображающий небольшой участок земной поверхности в уменьшенном виде (рис. 83). Все объекты на плане показаны условными знаками. На нём отображены и те предметы, которые не видно на аэрофотоснимке. На планах написаны названия городов, сёл, железнодорожных станций, рек и т. д.

Что называют планом? Как на плане изображают объекты?

Обычный фотоснимок, аэрофотоснимок и план местности — это 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).

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

Вы уже знаете, что каждая часть суши и воды, изображённая на глобусе и карте, имеет название. Большие части суши — это материки. Их на Земле шесть: наибольший — *Евразия* (рис. 84), наименьший — *Австралия*, самый жаркий — *Африка*, самый

Рис. 83. *План*

Рис. 84. *Евразия — самый большой материк*

Рис. 85. *Физическая карта мира*

Учебный атлас

холодный — *Антарктида*, два материка, похожие по очертаниям, — *Северная Америка* и *Южная Америка*.

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.

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, условными

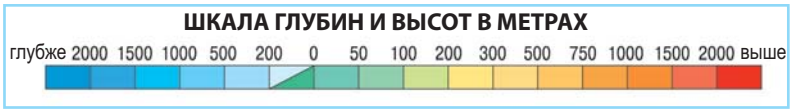


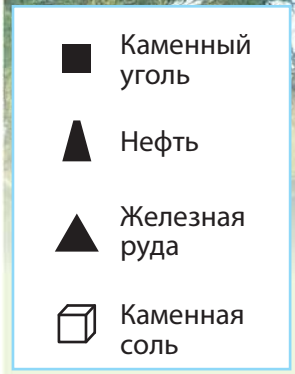
Рис. 86. *Шкала глубин и высот*

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

Цвета на карте также являются условными знаками. Пониженные участки суши (низменности) раскрашивают оттенками зелёного цвета, возвышенности — жёлтого, горы — коричневого. А оттенками голубого цвета показаны океаны, моря, озёра (рис. 85).

Расшифровка раскраски показана на шкале высот и глубин по принципу «чем выше или глубже, тем темнее окраска» (рис. 86). Шкалу с указанием глубин и высот в метрах помещают на полях карты.

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



Обозначение полезных ископаемых на карте

Морские течения

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

Практическое занятие

Нахождение на карте экватора, полюсов, полушарий, материков и частей света

Вам понадобится: физическая карта мира или 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 5

Условные знаки физической карты

Способ изображения	Что изображают
Знаки ■ ▲	?
?	Реки
Синие стрелки	?
?	Тёплые течения
Окрашивание ярко-зелёным цветом	?
?	Горы высотой более 3000 м

5. Пользуясь физической картой Украины и шкалой высот на ней, определите, какую высоту имеют географические объекты:
- 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.

§ 28. Почва

Изучение параграфа поможет вам:

- получить представление о составе почвы;
- объяснять образование почвы;
- использовать знания о свойствах почвы;
- развивать умение ухода за почвой.

Обработка почвы

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.

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. 87).

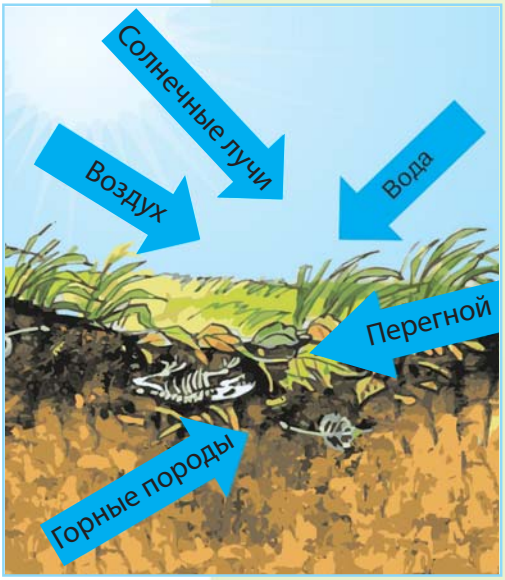


Рис. 87. *Факторы образования почвы*

Чтобы представить образование почвы, можно привести такую упрощённую запись:

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

Дождевой червь

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.

Состав и свойства почвы. В состав почвы входят неорганические и органические вещества. Неорганические вещества — это частицы разрушенных твёрдых горных пород, 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 для вареников. 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 содержание гумуса, тем плодороднее почва, тем выше будет урожай сельскохозяйственных культур.

Основное свойство почвы — её плодородие — зависит от количества в ней органических веществ (перегноя, или гумуса).

Значение почвы. Каждый знает, что человек, используя и дикорастущие растения, и сельскохозяйственные

культуры, произрастающие на почве, обеспечивает себя, в первую очередь, продуктами питания.

Вместе с тем важно понимать значение почвы для планеты вообще. Она является источником питания для человека и всех живых организмов, а также средой их существования. Её свойство (бедная или плодородная) определяет расселение разных видов организмов на Земле. Поэтому значение почвы на нашей планете такое же важное, как воздуха или воды.

Почвы на Земле почти всюду покрывают сушу. Они разнообразны, поскольку образуются в разных условиях. В Украине распространены **чернозёмы** — самые плодородные почвы в мире. Они образовались под богатой травянистой растительностью степей. Слой чернозёма может достигать более 1 м. Чернозёмы — огромное богатство, которое необходимо ценить и беречь.

Вспомните, *какое значение имеет почва для человека.*

Уход за почвой. Образуется почва медленно, а разрушить её можно очень быстро. К разрушению и обеднению почвы 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, разрушающие большие площади земли.

Овраг

Для сохранения почв нужно их правильно обрабатывать. Склоны надо распахивать поперёк, чтобы вода не стекала продольными бороздами и не смывала плодородный слой. Избыток минеральных удобрений и ядохимикатов загрязняет почву, поэтому их следует вносить в разумных пределах. Насаждения лесозащитных полос предотвращают выдувание почвы ветром. Чтобы остановить развитие оврагов, на их склонах высаживают кустарники и деревья.

Человек должен заботливо ухаживать за почвами, защищая их от истощения и загрязнения.

Будьте защитниками природы

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

Копилка знаний

Известный учёный Чарльз Дарвин так сказал про дождевого червя: «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 распространены 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 (высокое, низкое)

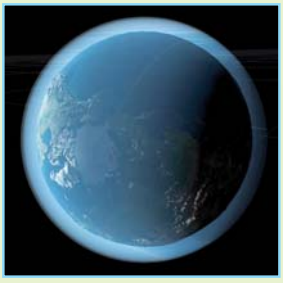
§ 29. Воздух — смесь газов

Изучение параграфа поможет вам:

- углубить знания о составе и значении воздуха;
- объяснять отдельные свойства 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 на поверхности и под землёй. Есть воздух и в воде, поэтому в водоёмах могут обитать рыбы, которые, как и большинство организмов, дышат кислородом. Он окутывает всю планету. Воздух не рассеивается в космическом пространстве, потому что его удерживает земное притяжение. Он вращается вместе с Землёй как единое целое.



Воздушная оболочка вокруг Земли

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. 88).

Рис. 88. *Состав воздуха*

Каждый из газов имеет огромное значение для жизни на Земле. Кислород необходим всему живому для дыхания. Из углекислого газа, который в небольшом количестве есть в воздухе, и воды зелёные растения на свету образуют органические вещества и кислород. Углекислый газ называют «утеплителем»: он обладает способностью пропускать солнечные лучи к Земле, а её тепло — удерживать. В воздухе также 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.

Вспомните*, какие свойства воздуха вам уже известны.*

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).

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 бутылку с боков. Заметно сжать её не удаётся. Это потому, что она не пустая, как казалось, а заполнена воздухом. Через пробку он не может выйти 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. Увидим, как пламя заколебалось, хотя

свечи мы не касались. На пламя подействовал поток воздуха, вытесненного 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 или стёкла, оставляя промежуток между ними.

§ 30. Свойства 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. Солнечные лучи проходят сквозь прозрачный воздух и почти не нагревают его.

Практическое занятие

Исследование нагревания тел (разных по цвету и прозрачности) лучами Солнца

Задание 1. В солнечный день прикоснитесь рукой к прозрачному оконному стеклу — оно прохладное.

Задание 2. Положите руку на подоконник, освещённый солнцем. Непрозрачный подоконник будет тёплым, нагретым.

Задание 3. Сделайте выводы о нагревании солнечными лучами тел, разных по цвету и прозрачности.

Так же, как сквозь стекло, солнечные лучи проходят и через прозрачный воздух, не нагревая его. Непрозрачная земная поверхность задерживает солнечные лучи и нагревается, а от неё уже нагревается воздух. В горах с высотой температура воздуха понижается, поскольку при этом он удалён от нагретой поверхности Земли. Именно поэтому на вершинах высоких гор снег лежит круглый год (рис. 89).

Рис. 89. *Снег на вершине горы Килиманджаро в Африке*

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

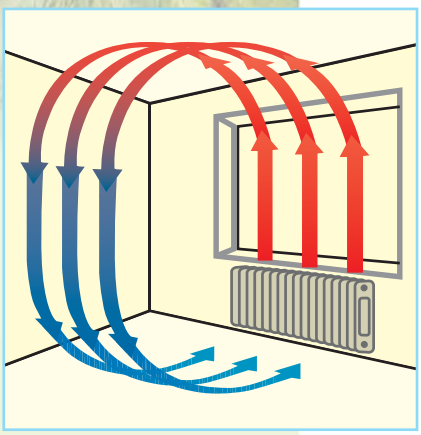


Рис. 90. *Движение тёплого и холодного воздуха*

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. 90). 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.

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 быстрее и сильнее, чем вода в реке или море.

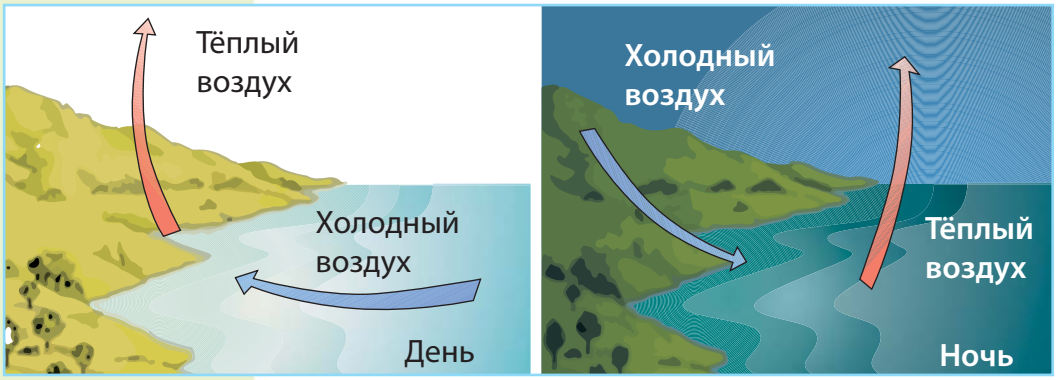


Рис. 91. *Нагревание и перемещение воздуха над сушей и водной поверхностью*

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. 91). Так зарождается ветер — горизонтальное движение воздуха.

Ветер — это горизонтальное движение воздуха.

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

Воздушная оболочка (атмосфера) защищает Землю от чрезмерного нагревания солнечными лучами днём и сильного охлаждения ночью. Поэтому воздух сравнивают с невидимым одеялом, которое укрывает планету и сохраняет тепло.

Вспомните, *к каким последствиям приводит отсутствие воздуха на Луне.*

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 воздух для жизни на Земле?

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

§ 31. 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.

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

Океан

Вспомните, *что такое испарение. При каких условиях оно происходит?*

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 бóльшую 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 воздухе над землей 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.

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, порождая 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 сильнее. 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.

Когда водяной пар охлаждается, то наблюдаем обратный процесс — из газообразного состояния

Рис. 92. *Облака*

Рис. 93. *Роса*

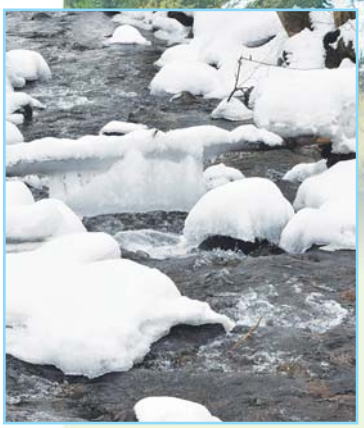


Рис. 94. *Замерзание воды*

вода переходит в жидкое. Происходит **конденсация.** Так в природе из водяного пара, который содержится в воздухе, на высоте образуются мелкие скопления капелек воды — облака (рис. 92), а на охлаждённой земной поверхности — роса (рис. 93).

Когда вода **замерзает** (переходит из жидкого состояния в твёрдое), образуются снег и лёд (рис. 94). Замерзание воды происходит при температуре ниже 0 °С. Если температура выше, то снег и лёд **тают.**

Вспомните, *при какой температуре происходит таяние льда.*

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).

Круговорот воды. Внимательно рассмотрите рис. 95 на с. 132 и проследите, какой путь проходит капля воды. Вода, попадая на землю с дождём, проникает сквозь горные породы или стекает по поверхности в низины, 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 большие расстояния, и вода снова выпадает дождём уже совсем в другом месте. Затем проникает

Вспомните, *как происходит круговорот воды в природе.*

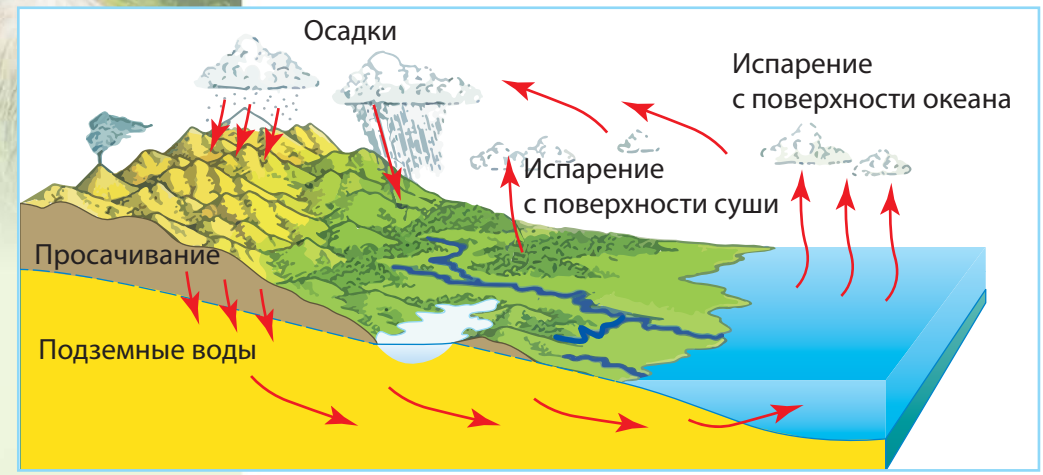


Рис. 95. *Круговорот воды*

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. Вы замечали снег и лёд в морозильной камере холодильника? Если они растают, то образуется до одного литра воды. Откуда берутся в морозилке снег и лёд, ведь воду туда не наливали?
4. Может ли вода перейти из твёрдого состояния в жидкое? При каких условиях происходит такое преобразование? Что вызывает это изменение?

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. 95.

§ 32. Свойства воды

Изучение параграфа поможет вам:

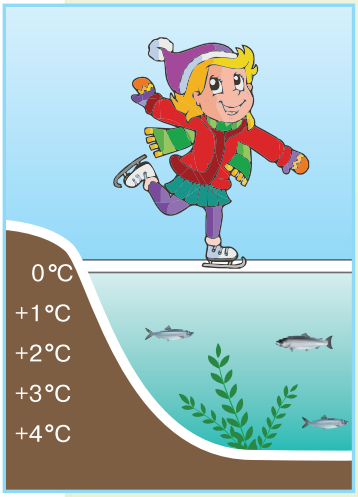
- приводить примеры: растворимых и нерастворимых веществ, растворов в природе, использования воды человеком;
- исследовать свойства воды;
- объяснять значение воды для жизни на Земле.

***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 из-за этого 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.

Вода плохо проводит тепло, медленно нагревается и медленно остывает. 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 °С.



Вода подо льдом имеет положительную температуру.

Вода прозрачна, не имеет цвета, запаха и вкуса. При нагревании она расширяется, а при охлаждении — сжимается. Вода имеет низкую теплопроводность.

Вода — растворитель. Вам уже известно, что существуют растворимые и нерастворимые вещества. Продолжим их изучение.

***Вспомните**, что такое растворимые и нерастворимые вещества.*

Практическое занятие

Исследование растворимости веществ

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. Но 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.

Исследование растворимости веществ

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 взвешены в воде, которая от этого 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.

***Приведите примеры** веществ, которые легко растворяются в воде.*

Примерами растворимых веществ являются соль, сахар, лимонная кислота, а нерастворимых — крахмал, растительное масло, песок. В природе отдельные горные породы (соли, гипсы, известняки) под воздействием

Рис. 96. *Пещера — следствие действия воды-растворителя*

воды и имеющегося в воздухе углекислого газа способны растворяться. Вследствие их растворения и вымывания под землёй возникают пустоты — **пещеры** (рис. 96).

В природе не существует абсолютно чистой воды без растворённых в ней веществ. Дождевая капля, которая считается эталоном чистой воды, содержит десятки неорганических веществ.

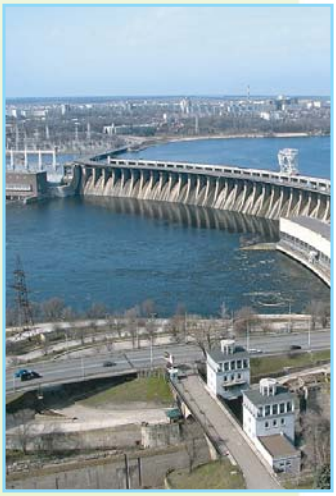
Дождевая капля

В водах морей и океанов растворено много различных веществ. Больше всего в морской воде растворено хорошо известной всем каменной соли. Она придаёт воде солёный вкус. Таким образом, морская вода является раствором. Из-за большого содержания растворённых веществ пить её невозможно. Поэтому моряки, отправляясь на кораблях в плавание, берут с собой запас пресной воды.

Вспомните*, как человек использует воду для своих нужд.*

Значение воды в природе. Во Вселенной нет вещества, которое бы могло заменить воду. Земля — уникальная планета по распространенности на ней воды. Вода необходима для жизни

всего живого. Вы уже знаете, что без воды не могут расти растения. Вода растворяет питательные вещества почвы и доставляет их к стеблям, листьям, плодам. Осадки, испарение, замерзание, таяние и конденсация являются составляющими бесконечного всепланетного перемещения воды из облаков на землю, к океану и назад к облакам. Своими свойствами вода формирует и изменяет погоду на Земле. Её круговорот объединяет в одно целое воздух, сушу и океаны нашей планеты и обеспечивает обмен энергией между ними.



Гидроэлектростанция

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.

Вода речного потока работает на гидроэлектростанциях, вырабатывая электроэнергию. Вода переносит тепло по трубам, обогревая наши дома. Водными путями человек передвигается на судах. Без воды не обходится ни одна отрасль промышленности. Её используют

Рис. 97. *Вода — источник эстетического наслаждения*

для растворения красок, изготовления бумаги, выпекания хлеба и т. д. Водой орошают поля в засушливых районах.

Кроме того, вода прекрасна сама по себе: созерцание водного простора моря, озера или водопада доставляет эстетическое наслаждение, является источником вдохновения для художников и поэтов (рис. 97).

Минеральные воды

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. Опишите, какие свойства имеет вода.
2. Существует ли жизнь на дне водоёмов зимой? Какие свойства воды и льда это обусловливают?
3. Докажите, что вода — растворитель.
4. Какое значение имеет вода в природе и жизни человека?
5. Взрослый человек ежедневно выпивает и потребляет вместе с пищей 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 число жителей города составляет около 3 млн человек.

Тестовые задания к теме 1 главы III

1. Укажите, что отображает форму Земли.

А карта
Б план местности
В глобус
Г аэрофотоснимок

2. Как называется воображаемая линия, которая делит земной шар на два полушария — Северное и Южное?

А полюс
Б меридиан
В экватор
Г земная ось

3. Установите соответствие между географическими объектами и материками, на которых они расположены.

1 Южный полюс
2 город Киев
3 гора Килиманджаро

Б Антарктида
А Африка
В Европа
Г Южная Америка

4. 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

5. Укажите, в каком направлении уменьшается угол между солнечными лучами и поверхностью Земли.

А от экватора к полюсам
Б с запада на восток
В от Южного полюса к экватору
Г от Северного полюса к экватору

6. 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

7. Установите соответствие между материками и их характеристиками.

1 Евразия
2 Австралия
3 Антарктида

А самый холодный
Б наименьший
В наибольший
Г самый жаркий

8. Установите соответствие между объектами (явлениями) и способами их изображения на картах.

1 морские течения	**А** жёлтая окраска
2 реки	**Б** значки
3 полезные ископаемые	**В** линии
	Г стрелки

9. Определите, чем почва отличается от горных пород.

А цветом	**В** плодородием
Б твёрдостью	**Г** пластичностью

10. Укажите газ, который в наибольшем количестве содержится в воздухе.

А азот
Б кислород
В углекислый газ
Г аргон

11. Укажите признак, не характерный для воздуха.

А лёгкий
Б упругий
В хорошо проводит тепло
Г при нагревании расширяется

12. Назовите процесс, вследствие которого выпадает роса.

А таяние
Б конденсация
В замерзание
Г испарение

13. Укажите признак, не свойственный воде.

А при охлаждении сжимается
Б при замерзании расширяется
В при нагревании расширяется
Г имеет высокую теплопроводность

ГЛАВА III

ЗЕМЛЯ — ПЛАНЕТА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

ТЕМА 2

Планета Земля как среда обитания организмов

- Организм и его свойства. Клеточное строение организмов
- Растения и животные
- Грибы и бактерии
- Ядовитые растения, животные, грибы
- Определение организмов по определителям
- Факторы среды обитания на планете Земля
- Приспособление организмов к периодическим изменениям условий среды
- Наземно-воздушная среда обитания организмов
- Водная среда обитания организмов
- Почвенная среда обитания организмов
- Взаимосвязи между организмами. Сообщества организмов
- Экосистемы

§ 33. Организм и его свойства. Клеточное строение организмов

Изучение параграфа поможет вам:

- называть свойства организмов;
- объяснять отличия организмов от тел 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 всех их называют **организмами**. К ним принадлежат 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. 98 изображено три вида ласточек. Эти птицы довольно широко распространены в Украине. Их численность достигает десятков тысяч. Но для науки — это лишь три вида организмов.

а *б* *в*

***Рис. 98.** Виды ласточек: а — ласточка городская; б — ласточка деревенская; в — ласточка береговая (ласточка-береговушка)*

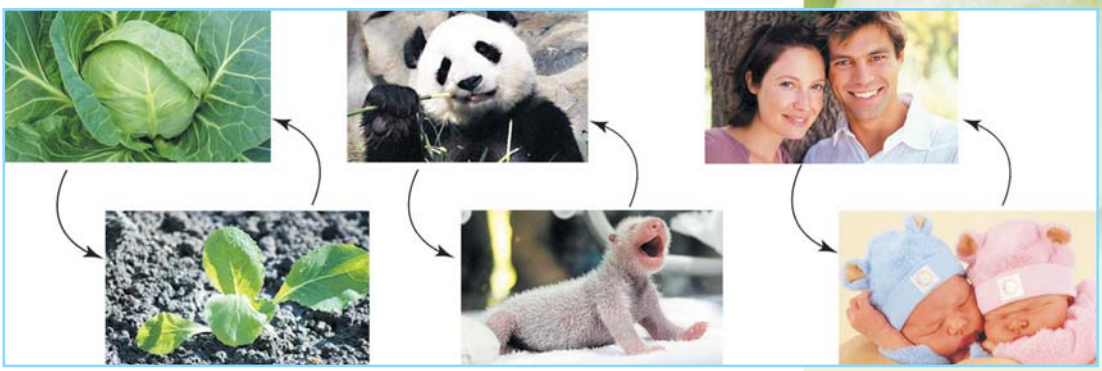


Рис. 99. *Взрослые организмы и их потомство*

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, имеющее признаки родителей, называется **размножением** (рис. 99). 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 голыми, беззубыми, 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 колосья — у пшеницы (рис. 100),

Рис. 100. *Развитие пшеницы*

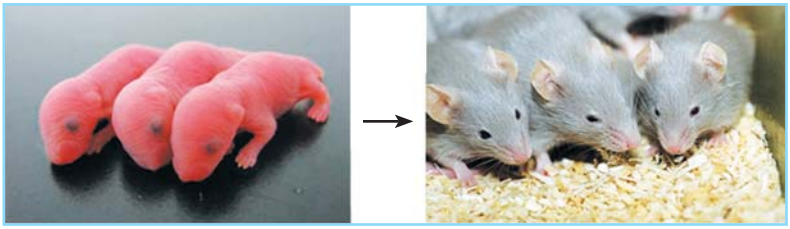


Рис. 101. *Развитие мышат*

мех и зубы — у мышат (рис. 101). 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 присуще **питание**. В процессе питания они получают разнообразные органические и неорганические вещества, которые обеспечивают их рост, развитие и другие процессы жизнедеятельности.

Питание — это процесс поступления в организм и усвоения им питательных веществ.

Животные получают питательные вещества из окружающей среды

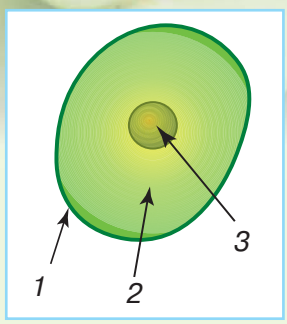
Необходимые для жизни вещества в организм поступают из внешней среды. «Лишние» вещества, например углекислый газ, непереваренные остатки пищи, выводятся во внешнюю среду.

Организмам присуще **дыхание**. Для этого им необходим кислород, 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.

Раздражимость. Организмы способны реагировать на воздействия окружающей среды. Это свойство называют раздражимостью. Например, при ярком свете мы прищуриваем глаза либо прикрываем их ладонью; ёж сворачивается в клубок, 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.



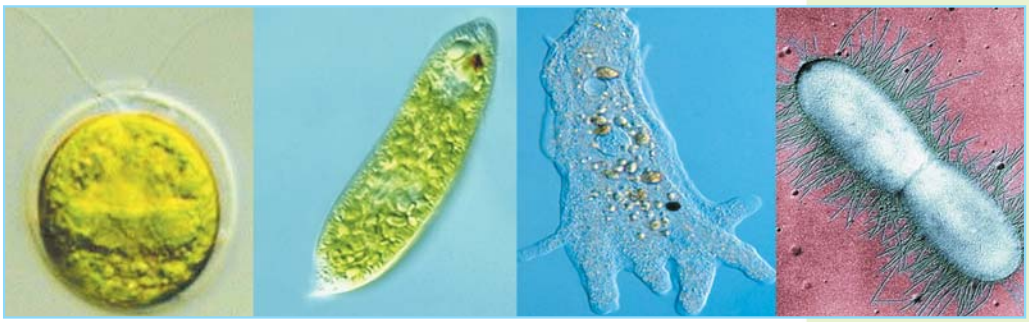
Основные части клетки: 1 — клеточная мембрана; 2 — цитоплазма; 3 — ядро

Клеточная мембрана защищает клетку от внешних воздействий. В цитоплазме происходят различные химические явления. Внутри клетки содержится ядро, которое управляет её жизнедеятельностью и сохраняет наследственную информацию о признаках организма.

Одноклеточные организмы. Так называют организмы, тело которых состоит из одной клетки (рис. 102). К ним относится большинство бактерий. Одноклеточные организмы есть среди растений, животных, грибов. Размеры одноклеточных так же малы, 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. 102. *Примеры одноклеточных организмов: а — хламидомонада; б — эвглена зелёная; в — амёба; г — бактерия*

Тело большинства многоклеточных организмов состоит из органов. Так, растение имеет корень, стебель, лист 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, который занимался изготовлением увеличительных приборов, в том числе микроскопов. Несколько лет Роберт Гук изучал с помощью им же сконструированных микроскопов небольшие тела природы и их строение. 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? Откуда он их получает?
3. Какие вещества необходимы для питания человека? Как они поступают в его организм?
4. Как отличить организм от тела неживой природы?

5. Какие тела природы состоят из клеток: камень, комета, козлёнок, снежинка, улитка, василёк, роса, сосулька, опёнок?

6. Можно ли сосульку, «вырастающую» под крышей, отнести к организмам? Объясните свой ответ.

§ 34. 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 большие 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. 103.

Вспомните, *какие органы имеет цветковое растение*

Количество клеток в составе организма растений обусловило их деление 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. 103. *Разнообразие растений: а — одноклеточная водоросль; б — мох; в — плаун; г — хвощ; д — папоротник; е — шиповник*

Рис. 104. *Разнообразие животных*

а

б

Рис. 105. *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. 104) — 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. 105) — 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. 106).

Растения питаются органическими веществами, которые создают сами.

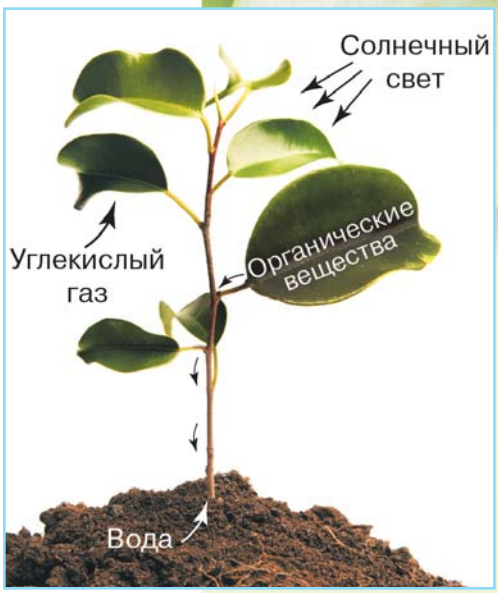


Рис. 106. *Схема питания растений*

Растения выделяют кислород, необходимый для дыхания большинства организмов.

У животных хлорофилл отсутствует. Они питаются готовыми органическими веществами, потребляя растения или других животных.

Основным отличительным признаком животных от растений является питание готовыми органическими веществами.

Отличительной особенностью животных является активное движение всем телом либо его отдельными частями. Для этого животные имеют органы движения — плавники, ласты, ноги, крылья. Среди

а *б* *в*

Рис. 107. *Животные, которые ведут прикреплённый образ жизни: а — коралловый полип; б — губка; в — актиния*

а б в

Рис. 108. *Органы чувств животных: а — нос; б — глаза; в — уши*

животных встречаются и такие, которые ведут прикреплённый образ жизни. Поэтому они могут казаться телами неживой природы или растениями (рис. 107, с. 149)

В отличие от большинства животных растения ведут прикреплённый образ жизни. Двигаться могут отдельные части растений, например, раскрываются и закрываются цветки, поворачиваются к свету листья.

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 — органы зрения, слуха, обоняния, вкуса, осязания (рис. 108). 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 положите 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. Воспользуйтесь научно-популярной литературой, сетью Интернет и подготовьте сообщение на тему: «Животные прошлого». Исследование выполняйте по 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.

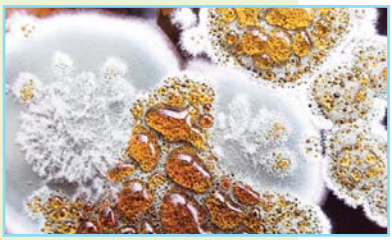
§ 35. Грибы и бактерии

Изучение параграфа поможет вам:

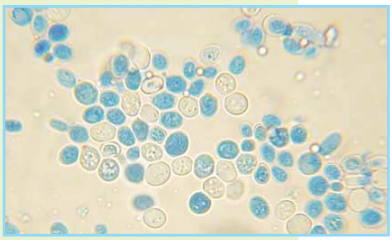
- называть отличия грибов и бактерий от других организмов;
- приводить примеры грибов;
- объяснять значение бактерий в природе и жизни человека.

а

б



в



г

Рис. 109. *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. 109).

У шляпочных грибов грибница находится в почве. А для размножения у них образуется плодовое тело. Оно состоит из шляпки и ножки (рис. 110). Шляпочными грибами питаются обитатели леса, например, разнообразные

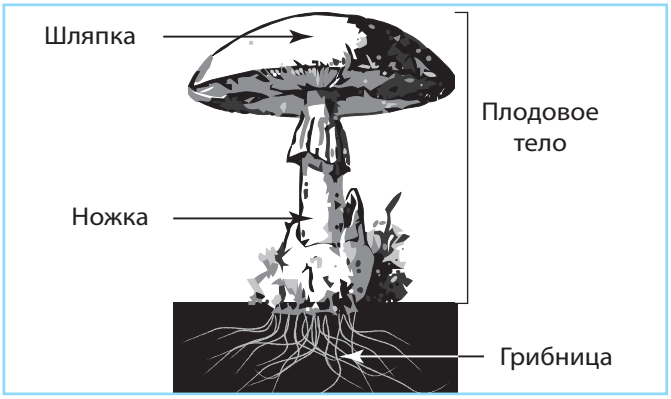


Рис. 110. *Строение шляпочного гриба*

а б в г

Рис. 111. *Съедобные грибы: а — белый гриб; б — маслёнок; в — опята; г — лисички*

насекомые, белки, кабаны. Употребляет грибы в пищу и человек. Такие грибы называют съедобными (рис. 111).

Многие грибы живут на других организмах. Поэтому их называют **грибами-паразитами** (рис. 112). На пшенице, ржи, смородине паразитируют ржавчинные грибы. Повреждённые ими растения покрываются пятнами цвета ржавчины, отсюда название грибов (рис. 113). 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. 112. *Грибы-паразиты*
а — ржавчинный гриб;
б — гриб-трутовик

Рис. 113. *Грибы вызывают заболевания растений*

Рис. 114. *Плесневые грибы*

Рис. 115. *Дрожжи*

Плесневые грибы существуют повсюду. Стоит хлебу залежаться, как он покрывается плесенью (рис. 114). 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 некоторых сортов твёрдого сыра.

Дрожжевые грибы (дрожжи) (рис. 115) 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.

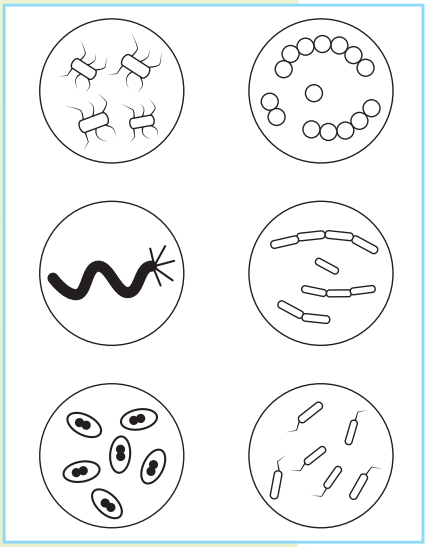


Рис. 116. *Формы бактерий*

Особенности бактерий. Бактерии очень распространены на земном шаре. Они присутствуют в атмосфере, почве, 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 кратерах вулканов, 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. 116).

Некоторые 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 огромная. Некоторые из них принимают участие в гниении. Вследствие гниения органические вещества отмерших организмов превращаются в неорганические. Образованные неорганические вещества растения поглощают из почвы и используют для своего питания. Благодаря таким бактериям на планете не накапливаются остатки растений и животных, а почва обогащается питательными веществами.

Рис. 117. *Полезное значение бактерий — изготовление кисломолочных продуктов*

Без бактерий нельзя приготовить кисломолочные продукты (творог, сметану, кефир, различные йогурты) (рис. 117), заквасить плоды и овощи.

Ангину, туберкулёз вызывают болезнетворные бактерии.

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, календула 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 прозрачный сосуд 100 мл тёплой воды, добавьте 10 г сахара и пол чайной ложки сухих дрожжей. Накройте сосуд полотенцем и оставьте на 20–30 минут. После этого посмотрите, какие изменения произошли с содержимым сосуда.

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.

Группа организмов	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.

§ 36. 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. 118. *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. 118).

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. 118, *в*), при контакте с кожей человека вызывают сильные ожоги. Поэтому никогда не притрагивайтесь к неизвестным вам растениям.

Ядовитые животные. Ядовитыми могут быть змеи, насекомые, пауки, скорпионы. Их нападение, как правило, происходит в случае самозащиты, если человек нарушает их покой. Яд попадает в организм животного или человека при укусе. Никогда на дразните и не пытайтесь поймать этих животных.

У ядовитых змей передние зубы имеют каналы, по которым во время укуса поступает яд. К ядовитым змеям принадлежит гадюка обыкновенная, которая распространена по всей Украине.

Гадюка обыкновенная

Рис. 119. *Укус осы*

Осы и пчёлы вводят яд с помощью жала (рис. 119). На месте ранки возникают покраснение, отёчность, болезненные ощущения. Особенно опасны для человека укусы пчелиного роя.

На юге Украины встречаются ядовитые пауки каракурт и тарантул (рис. 120). 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, например жука. Для человека укус тарантула опасен, но не смертелен.

а

б

Рис. 120. *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, сатанинский гриб, мухомор, ложные опята и другие (рис. 121). Во время сбора съедобных грибов опасность состоит в том, что некоторые ядовитые грибы похожи на съедобные. Например, блед-

а *б* *в* *г*

Рис. 121. *Ядовитые грибы: а — бледная поганка; б — сатанинский гриб; в — мухомор; г — ложные опята*

ная 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 ядовитыми растениями, животными и грибами вашей 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. Чем опасны ядовитые животные?
4. Приходилось ли вам видеть ядовитых животных в природе или зоопарках, музеях? Поделитесь впечатлениями с одноклассниками и одноклассницами.
5. Какие грибы принадлежат к ядовитым? Каких из них вы видели в природе?

§ 37. 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. 122). Их выпускают в форме книг либо атласов.

Определять организмы можно по определённым признакам, описанным в атласах-определителях, книгах-определителях.

Гербарный образец лилейника жёлтого

Как составлен атлас-определитель. В определителе указаны названия организмов на двух языках: на языке страны, издавшей атлас, и на латинском. Представлены описания внешних признаков организма, например, для цветкового растения — строение стебля, форма листьев, количество и строение цветков, плодов, корня, то есть всех органов растения.

Есть определители насекомых, птиц, зверей и других групп животных. Часто в определителе размещают рисунок или фотографию организма (рис. 123).

Рис. 122. *Обложки определителей*

Внешний вид	Название вида	Особенности
	Подорожник большой	Стебель 10–60 см высотой, листья цельнокрайние, яйцевидной или овальной формы, собраны в розетку (показано на рисунке), с дугообразным жилкованием, благодаря которому они стойкие к вытаптыванию и менее ломкие. Соцветие напоминает колос
	Пустельга степная	У самцов серая голова, рыжая спина без пятен, покровные перья кирпично-рыжие, хвост черный с поперечной полосой, клюв серо-голубой с чёрным крючком. Ноги жёлтые, когти белые. Самка рыжевато-коричневая с тёмно-бурыми пятнами на спине и на хвосте

Рис. 123. *Примеры информации, помещённой в атласах-определителях растений и животных*

В отдельных случаях при определении организма нужно иметь увеличительный прибор, например лупу. Это помогает лучше рассмотреть мелкие части тела организма.

Станьте исследователями природы

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

Определение названий наиболее распространенных в Украине растений, грибов, животных с помощью атласов-определителей, электронных коллекций

Вам понадобятся: гербарные образцы растений, изображения (в том числе электронные) растений, животных и грибов, наиболее распространённых в Украине, атласы-определители, лупа.

Гербарный образец ромашки лекарственной

На этом занятии вы будете 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 атласами-определителями, карточками или таблицами, полученными от учителя. Обратите внимание, какие сведения в них приведены.

Задание 2. Рассмотрите предложенный учителем гербарный образец растения, его изображение на фотографиях или рисунках. Определите, что это за растение. Для этого воспользуйтесь атласом-определителем растений, карточками или таблицами.

Задание 3. С помощью атласа-определителя животных выясните название животного, изображение которого предложил учитель.

Задание 4. С помощью атласа-определителя грибов определите название предложенного учителем гриба.

Задание 5. Запишите названия определённых вами растения, животного, грибов и запомните их.

Подберите интересную информацию об определённых на практическом занятии растении, животном, грибе.

§ 38. Факторы среды обитания на планете Земля

Изучение параграфа поможет вам:

- выяснить, что называют средой обитания;
- называть факторы среды обитания;
- описывать влияние на организмы факторов неживой природы.

***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. Здесь 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 орга-

низмов, 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 в районе экватора условия жизни намного благоприятнее для организмов.

Всё, что воздействует на организмы и способствует либо мешает их существованию и расселению, называют **факторами среды обитания.**

На организмы оказывают влияние факторы неживой природы (рис. 124). 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. Кто знаком с выращиванием картофеля, знает, что колорадские жуки и их личинки питаются его листьями. Кроны деревьев мешают солнечному свету проникать к травянистым растениям, растущим под ними. Некоторые животные разносят семена растений, что способствует их расселению. Птицы, питающиеся насекомыми, защищают сад от вредителей (рис. 125). Всё это примеры влияния факторов живой природы на организмы.

Непосредственное влияние человека на организмы также является фактором живой природы.

Рис. 124. *Факторы неживой природы*

Рис. 125. *Факторы живой природы*

Рис. 126. *Зубры*

Человек создаёт заповедные территории для сохранения и увеличения численности организмов. Например, если бы не были созданы благоприятные условия для жизни зубров, их сегодня не осталось бы в живой природе (рис. 126).

Бесконтрольная охота на животных и вылов рыбы отрицательно воздействуют на среду 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.

Разнообразные факторы среды обитания 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, успешно 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.

Как вы уже знаете, под воздействием света растения образуют органические вещества из неорганических. При этом выделяется кислород, необходимый для существования человека и животных.

Скворец

Свет влияет на рост, цветение и плодоношение растений.

На освещённых солнцем местах растут светолюбивые растения (сосна, берёза, василёк), а тенелюбивый папоротник растёт в тени.

Василёк — светолюбивое растение

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). Температура, при которой возможно существование некоторых бактерий, превышает +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.

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 растворимых 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.

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. Без воды не происходит переваривание пищи у животных и человека. Необходимую им воду организмы получают с потреблённой пищей либо во время водопоя.

Улитка — обитатель увлажнённых мест

Воздух. Большинство организмов дышат кислородом, содержащемся 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 их не случайно сообщают в прогнозе погоды.

Освещённость, температура, влажность, наличие воздуха являются определяющими факторами неживой природы, которые оказывают влияние на организмы.

Станьте исследователями природы

Исследуйте влияние температуры, освещённости, влажности на растение. Для этого выберите растение своей местности и наблюдайте за ним не менее одного месяца. Фиксируйте изменения, которые происходят в растении под влиянием факторов среды и в самых факторах. По результатам наблюдения подготовьте сообщение о влиянии факторов среды на растение.

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, производства веществ. Однако его содержание в воздухе с течением времени мало изменилось. Как вы полагаете, почему?

§ 39. Приспособление организмов к периодическим изменениям условий среды

Изучение параграфа поможет вам:

- получить представления о периодических изменениях условий среды;
- приводить примеры приспособления организмов к периодическим изменениям условий среды.

Периодические изменения условий среды. Изменения, повторяющиеся в окружающей среде изо дня в день, из года в год через определённые промежутки времени (периоды), называют периодическими. На протяжении года меняются количество осадков, солнечного света и тепла, температура воздуха. Соответственно, изменяются времена (сезоны) года — весна, лето, осень, зима. Эти изменения называются **сезонными**.

В течение суток происходит смена дня и ночи. Эти изменения получили название **суточных**.

***Вспомните**, за какое время Земля совершает полный оборот вокруг своей оси и вокруг Солнца.*

Периодические изменения условий среды связаны с движением Земли 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.

Вам хорошо известно приспособление растений к смене времён года. 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

***Рис. 127.** Листопад*

Большие глаза — приспособление ночных птиц

Летучая мышь

Серая ворона в городе

начинают быстро расти и развиваться. Летом влаги, света и тепла достаточно для дальнейшего роста и развития растений. Осенью световой день становится короче, ночи — длиннее, температура воздуха снижается. В таких условиях замедляется поглощение воды из почвы корнями растений. Это не способствует росту и развитию растений осенью. У многих из них опадает листва. Это биологическое явление называют **листопадом** (рис. 127, с. 167).

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 недостаток воды. Хвоя испаряет её гораздо меньше, чем листья лиственных деревьев.

Растения приспособились к сокращению или увеличению светового дня, снижению или повышению температуры воздуха и почвы, количества 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 — ночью. Например, воробьи, ласточки — дневные птицы, а совы, филины — ночные.

а б в

Рис. 128. *Бабочки:*
а — павлиний глаз; б — белянка капустная; в — бражник вьюнковый

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.

Приспособлениями животных к суточным изменениям условий среды является разная активность в светлое и тёмное время суток.

Бабочки павлиний глаз и белянка капустная активны днём, а бражник вьюнковый — ночью (рис. 128). Дневные бабочки имеют яркую окраску и хорошо развитое зрение, а у ночных — окраска невыразительная и хорошо развитое обоняние.

Журавли, аисты, соловьи осенью улетают на зимовку в тёплые края, а весной снова возвращаются. Поэтому их называют **перелётными птицами** (рис. 129, *а*). Так они приспособились к периодической смене времён года на нашей территории. 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 служит запасом питательных веществ. Вороны, галки, сороки, грачи осенью перебираются поближе к жилищу человека.

От недостатка корма в холодное время года, кроме птиц, страдают и звери. Чтобы пережить этот неблагоприятный

а

б

Рис. 129. *Приспособление животных к зиме:*
а — перелёт журавлей;
б — спячка барсука

период, животные имеют различные приспособления. Ёж, барсук с осени до весны остаются в удобных норах (рис. 129, *б*; с. 169), 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.

а *б*

Рис. 130. *Заяц-беляк: а — летом; б — зимой*

В перьевом покрове птиц развивается пуховая прослойка. Зимой «шубка» лисицы становится гуще — к летнему меху добавляется зимний подшёрсток. Между ворсинками подшёрстка и пуха задерживается воздух. Он защищает животных от переохлаждения.

У зайцев мех не только становится гуще, но и изменяется его окраска. Зимой заяц-беляк становится белым, лишь кончики ушей остаются чёрными (рис. 130). Белая окраска даёт возможность зайцу оставаться на снегу незамеченным волками и лисицами.

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, своевременной подкормке и поливу, поддержанию температуры, благоприятной для роста и развития растений, урожай в теплицах получают круглый год.

а б

Рис. 131. *Кормушки для птиц:*
а — из пластиковой бутылки; б — из дощечек и фанеры

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. 131). 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 — семена подсолнуха (часть их следует раздавить), зерно проса, льна, а также крошки белого хлеба. Синицы и дятлы любят сырое несолёное сало.

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. Из дополнительных источников узнайте о других примерах приспособлений организмов к периодическим изменениям условий среды.

6. Напишите в тетради, какие изменения происходят у растений и животных вашей местности в разные времена года.

Время года	Изменения	
	у растений	у животных
Весна		
Лето		
Осень		
Зима		

§ 40. 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. 132). 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. 132. *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. Большинство 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 и в Крыму является недостаточное количество влаги. Ознакомьтесь по рис. 133 с примерами растений, приспособившихся к подобным условиям.

а

б

Рис. 133. *Растения, приспособившиеся к существованию в засушливых местностях: а — кактус; б — синеголовник приморский*

Рис. 134. *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. 134). Ужи, гадюки не имеют конечностей и перемещаются, изгибая тело.

Рис. 135. *Приспособления семян для перемещения на значительные расстояния*

Семена и плоды некоторых наземных растений перемещаются на большие расстояния с помощью ветра или животных (рис. 135).

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. 136), способны перемещаться почти вертикально вверх и вниз, если есть хотя бы небольшие неровности. Поэтому они могут жить высоко в горах.

Рис. 136. *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 хохлатка развиваются и цветут ранней весной. В этот период им достаточно света, поскольку листья на деревьях в лесу ещё не распустились.

Цветение хохлатки в весеннем лесу

Приспособление животных к фактору освещения 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 в наземно-воздушной среде факторы неживой природы влияют на организмы ?
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.

§ 41. Водная среда обитания организмов

Изучение параграфа поможет вам:

- характеризовать водную среду обитания организмов;
- приводить примеры жителей водной среды обитания;
- 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 темнота. (См. «Копилку знаний» на с. 180).

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 проходит в воде. Они могут быстро перемещаться в ней на большие расстояния. Обитатели водной среды — раки, крабы, морские звёзды (рис. 137) — перемещаются не только в воде, но могут передвигаться по дну. Среди животных водной среды имеются существа, которые больше похожи на растения, например кораллы (рис. 107, с. 149). Они прикрепляются ко дну водоёма.

В водной среде живут и теплокровные животные (рис. 138, с. 178).

Рис. 137. *Обитатели водной среды*

а

б

в

Рис. 138. *Теплокровные животные водной среды: а —дельфин; б — бобёр; в — выдра*

Некоторые организмы обитают и в водной, и наземно-воздушной средах (рис. 139). 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. 140). Для этого животные периодически 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. 138, *б)*. Их густая шерсть покрыта веществом, непроницаемым для воды. Перья водоплавающих птиц также покрыты слоем веществ, не смачиваемых водой.

Обитание в водной среде повлияло на строение органов движения (рис. 141). 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 немного неуклюжие, то в воде — ловкие и быстрые.

Рис. 139. *Животные, обитающие в водной и наземно-воздушной средах: а — крокодил; б — лягушка; в — тюлень*

Рис. 140. *Киты всплывают, чтобы вдохнуть воздух*

а

б

Рис. 141. *Приспособления животных к плаванию*
а — аквариумная рыбка сиамский петушок; б — селезень

У жуков-плавунцов плавательные ножки напоминают вёсла.

Водные растения (рис. 142) поглощают необходимые им вещества из воды.

Семена рогоза, распространяющиеся по воде, имеют водонепроницаемые покровы и пустоты, заполненные воздухом. Поэтому они несколько дней держатся на воде, а уж потом тонут.

Некоторые водоёмы, в том числе в Украине, пересыхают летом. Их обитатели отличаются тем, что за короткое время 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. 142. *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 из них имеют особые органы, светящиеся синим, зелёным или желтоватым светом. Они ослепляют жертву и облегчают себе охоту.

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.

Морской чёрт (удильщик)

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.
6. Подготовьтесь и обсудите в классе выполненное задание «Станьте исследователями природы».

§ 42. 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, но 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. 143. *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 принадлежит дождевым червям. 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 малы, что промежутков между комочками почвы, почвенных щелей им вполне достаточно для перемещения.

Удлинённое гибкое тело дождевого червя и личинки майского жука (рис. 143, *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. 143, *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 незаметны, глаза крохотные, поэтому зрение слабое. Слепыш роет почву с помощью передних широких зубов. Это напоминает работу ковша экскаватора.

Зрение у обитателей почвенной среды плохое, а у многих вообще 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. 144).

а

б

***Рис. 144**. Влияние человека на почвенную среду: а — орошение; б — осушение*

Изучая состав и свойства почвы, мы отмечали такое важное для растений свойство почвы, как плодородие. Оно повышается благодаря дождевым червям и бактериям, которые разлагают отмершие остатки организмов.

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, увидите 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?

После дождя 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 теперь 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».

§ 43. Взаимосвязи между организмами. Сообщества организмов

Изучение параграфа поможет вам:

- приводить примеры взаимосвязей между организмами;
- объяснять влияние на организмы факторов живой природы.

Взаимосвязи между организмами. В природе организмы живут не изолировано, а в окружении других организмов. Даже сосна, обособленно растущая на скале, не одинока. Её «соседями» являются разнообразные насекомые, живущие на стволе; изредка птица может сесть на ветку, чтобы передохнуть, а корни дерева окружены обитателями почвы.

Совокупность организмов, живущих на одной территории, называют **сообществом.**

Между организмами в сообществах возникают разнообразные связи (рис. 145). Зачастую они связаны с питанием организмов. Эти связи называют **пищевыми**, или **цепями питания**. Например, 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 145.* ***Объясните****, какие взаимосвязи между организмами иллюстрируют изображения а, б, в, г, д, е*

а б в

г д е

Рис. 145. *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 и не влияют друг на друга.

В желудке травоядных животных живут бактерии, помогающие 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 большая 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 существовании между организмами возникают различные 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. 146).

Ярусность растений леса — пример приспособления к сосуществованию 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.

У животных также есть 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 способом 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 необходимыми атомами Нитрогена (рис. 147).

Рис. 146. *Ярусность леса*

Рис. 147. *Корень сои с бактериями в клубеньках*

Станьте исследователями природы

Проведите экскурсию вблизи школы с целью выявить:
1. Какие растения произрастают рядом со школой?
2. Какие растительные сообщества можно встретить вблизи школы?
3. Свойственна ли обнаруженному сообществу ярусность?
4. Как растения приспособились к совместной жизни в сообществе?
5. Подготовьте отчет об экскурсии и презентацию результатов экскурсии в классе.

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»?

§ 44. 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. 148).

Экосистему образуют организмы, которые живут на общей территории, взаимодействуют между собой и со средой обитания.

Организмы экосистем подразделяют 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, как правило, 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, разлагая остатки отмерших организмов. Их относят к группе **разрушителей.**

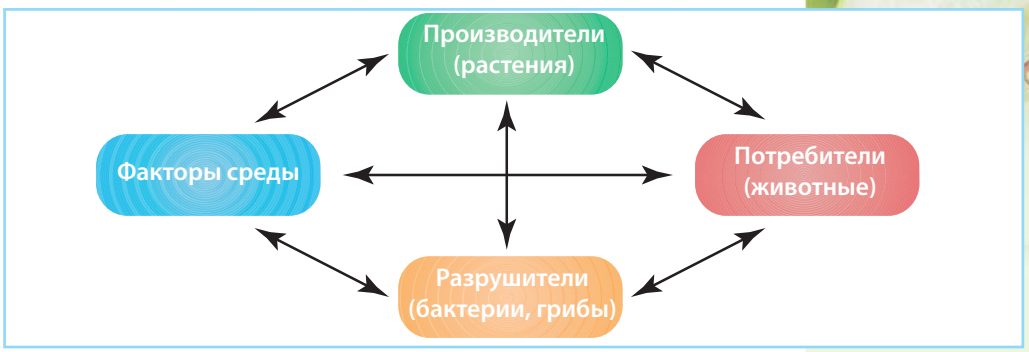


Рис. 148. *Состав экосистемы*

Растения, животные, грибы и бактерии в экосистеме взаимосвязаны.

По рисунку 149 ознакомьтесь с растениями разных ярусов леса, приведите собственные примеры.

Природными экосистемами являются лес, река, озеро, болото, степь. Они возникли естественным образом. 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. 149). В лесу обитают различные животные (рис. 150, с. 190).

Рассмотрите животных леса на рисунке 150. Обратите внимание на окраску покровов тела животных. Преобладают цвета листвы и стволов лесных деревьев. Это позволяет животным маскироваться 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.

а *б* *в*

Рис. 149. *Растения леса: а — дуб; б — орешник; в — ландыш*

а б в г

Рис. 150. *Обитатели леса: а — дикий кабан; б — лось; в — клёст; г — белка*

Вспомните, *благодаря какому явлению кислород попадает в озеро.*

Озеро также относится к природным экосистемам. Количество света здесь уменьшается с глубиной.

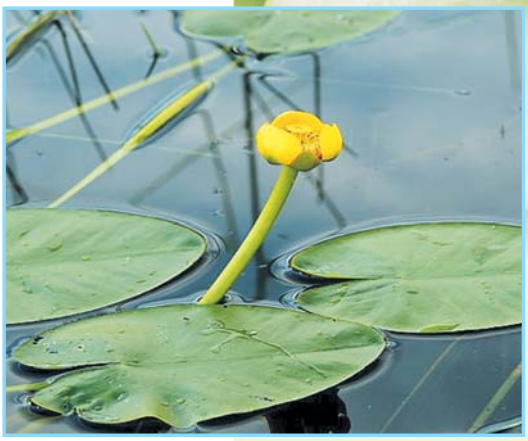
У озера своя «ярусность». Различают три участка: прибрежный, водное пространство и дно. В пределах каждого участка живут определённые организмы. Наиболее заселён растениями прибрежный участок озера. Типичными растениями являются аир и калужница. Благодаря хорошо развитым корням они закрепляются во влажном грунте берега водоёма. Среди водных растений находят укрытие личинки беспозвоночных животных (например, насекомых, некоторых моллюсков) и мальки многих рыб. Водное пространство озера густо населено одноклеточными растениями и животными, разнообразными многоклеточными организмами, преимущественно рыбами.

На дне озера, реки можно увидеть двухстворчатых моллюсков. Они интересно питаются, прокачивая воду и получая из неё частички пищи. А сами

а б в

Рис. 151. *Животные озера: а — карп; б — водомерка; в — моллюск беззубка*

а



б

Рис. 152. *Растения озера: а — аир; б — кубышка жёлтая*

являются пищей для некоторых рыб и птиц. Так сосуществуют организмы водной среды в экосистеме озера (рис. 151, 152).

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 культурные полевые растения. Их потребляет человек и домашние животные.

Какие ещё организмы имеются в экосистеме поля?

Поле подсолнечников — искусственная экосистема

Культурные растения — растения, которые человек выращивает для получения из них определённых продуктов.

Кроме культурных растений, на полях растут сорняки. Живут в поле и животные: разнообразные насекомые, полевые мыши, суслики, животные почвы (рис. 153, с. 192).

В экосистеме **сада** преобладают деревья или кустарники, их высаживает человек для получения вкусных и полезных плодов (рис. 154, *а*, *б*, с. 192). Яблони, вишни, черешни, сливы — плодовые деревья украинских садов.

а б в г

Рис. 153. *Растения и обитатели поля: а — пшеница; б — маки; в — полевая мышь; г — свекольный долгоносик*

а б в г

Рис. 154. *Растения и обитатели сада: а — черешня; б — смородина; в — божья коровка; г — пчела*

Вишнёвый сад

Малина, виноград, смородина, крыжовник — примеры садовых кустарников. Как и в поле, в садах встречаются сорняки. Из животных там больше всего насекомых (рис. 154, *в*, *г*) и птиц.

Пользу садам приносят божьи коровки и пчёлы. Растениям поля наносят вред колорадские жуки, долгоносики, бабочка белянка капустная, личинки майского жука и других насекомых. Деревья в саду страдают от тли, жуков-листоедов, майских жуков, личинок яблонной плодожорки.

Копилка знаний

В растительном мире океанов преобладают **водоросли**. Водоросль ламинарию (её также называют морской капустой) употребляют в пищу. В её состав входит органическое вещество, содержащее атомы Иода, который жизненно необходим человеку. По содержанию Иода морской капусте нет равных.

Проверка знаний

1. Какой состав имеет экосистема?
2. На какие группы подразделяют экосистемы?
3. Какие связи существуют между жителями экосистем:
   а) леса, б) озера?
4. Куда в экосистеме леса исчезают прошлогодняя трава и опавшая листва, остатки умерших животных?
5. Приведите примеры искусственных экосистем.
6. Каково значение искусственных и природных экосистем в природе и жизни человека?
7. Пользуясь текстом параграфа и дополнительными источниками, приведите примеры организмов, населяющих разные ярусы леса.

УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ «ВЫРАЩИВАНИЕ САМОГО ВЫСОКОГО БОБОВОГО РАСТЕНИЯ»

Цель: выяснить условия, при которых в классе можно вырастить самое высокое бобовое растение (например, горох, сою, фасоль).

Для выполнения проекта вам понадобятся: пророщенные бобовые растения (их вы получите от учителя), разные почвы, ящики или вазоны, в которых будете выращивать растения. Продолжительность проектной деятельности — несколько недель. Проект лучше выполнять группами.

Вам необходимо будет с помощью эксперимента проверить влияние тепла, света, воды, плодородности почвы на выращивание самого высокого бобового растения. Для этого вы будете выращивать растения на разных почвах, при разном освещении, будете поливать разным количеством воды и проводить наблюдения. Также надо будет измерить и зафиксировать результаты эксперимента, условия, при которых растения растут.

Ход работы над проектом

1. Создайте группу из 4–5 одноклассников.
2. Обсудите в группе, какие условия роста бобового растения будете исследовать, как будете фиксировать результаты наблюдений и измерений высоты растений (с помощью таблиц, фотографий и т. п.).
3. Распределите обязанности между участниками группы и выполняйте проект.
4. Полученные результаты обсудите в группе.
5. Подготовьте компьютерную презентацию выполнения проекта и полученных результатов.
6. Оцените работу вашей группы и свой личный вклад в выполнение проекта.

Тестовые задания к теме 2 главы III

1. Какой ряд образован лишь названиями 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 объем, бинокль, песок
В муха, Луна, лебедь
Г рост, раздражимость, движение

3. Укажите наименьшую часть организма растения.

А орган
Б цветок
В клетка
Г листок

4. Что общего у 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 принадлежат.

Гриб	**Группа грибов**
1 маслёнок	**А** паразиты
2 головня	**Б** ядовитые
3 мухомор	**В** съедобные
	Г одноклеточные

8. Какие организмы обеспечивают кислородом жителей 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 листву
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 называется производителями. Это:

А бактерии
Б грибы
В животные
Г растения

13. Укажите значение грибов в экосистеме.

А разрушают горные породы
Б образуют органические вещества
В служат кормом для зверей
Г выделяют кислород

14. Какие особенности животных леса позволяют им оставаться незамеченными врагами?

А имеют защитную окраску
Б издают громкие звуки
В выделяют вещества с неприятным запахом
Г принимают угрожающую позу

15. Укажите ряд, образованный названиями только жителей озера.

А рак, дельфин, сыроежка
Б щука, кузнечик, ряска
В рогоз, беззубка, лещ
Г ландыш, кит, водомерка

16. Установите соответствие между жителями 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 яблонная плодожорка, майский жук	**Г** насекомые-вредители
	Д полезные птицы

ГЛАВА III

ЗЕМЛЯ — ПЛАНЕТА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

ТЕМА 3

Человек на планете Земля

- Человек — часть природы
- Экологические проблемы и их решение
- Охрана природы. Красная книга
- Заповедники, заказники, национальные парки

§ 45. Человек — часть природы

Изучение параграфа поможет вам:

- приводить примеры влияния человека на природу и природы на человека;
- объяснять связь человека с природой.

Рис. 155. *Сорта яблок, выращенные человеком*

Связь человека с природой. Подобно другим живым существам человек дышит, питается, растёт, размножается и умирает. Его жизнь, как и жизнь других организмов, зависит от условий природы — достаточного количества пищи, воздуха, воды, света и тепла.

Однако только человек владеет языком, мыслит и сознательно выполняет работу. Он живёт в окружении тел природы и взаимодействует с ними.

Природа влияет на расселение людей на земном шаре. Так, в районах полюсов, где властвуют низкие температуры и лёд, нет условий для роста и развития растений и животных, проживания людей. Вблизи экватора, где земная поверхность получает наибольшее количество тепла и влаги, никогда не бывает зимы и бурно развивается растительность. Наиболее комфортные условия для жизни человека на равнинных территориях с умеренным количеством тепла и влаги.

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 земли (рис. 155). Теперь человек разводит разнообразных домашних животных (рис. 156), поэтому

всегда имеет мясо, молоко, яйца для своего питания.

Из естественных источников человек получает воду. Более всего пресной воды идёт на орошение полей и нужды промышленных предприятий. На личные нужды человек использует её значительно меньше (рис. 157).

Вы уже знаете, что для своего существования человек должен постоянно вдыхать воздух. Имеющийся в нём кислород — жизненно необходимое вещество. Его вырабатывают зелёные растения. Без воздуха человек не проживет и нескольких минут. Итак, существование человека зависит от влияния естественных факторов. Как и все живые существа он рождается, растёт и развивается, оставляет потомство. Это доказывает, что человек является частью природы. Он живёт и существует по её законам.

Рис. 156. *Кролики разных пород*

Рис. 157. *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. 158. *Опустынивание земель*

Изменения в природе, вызванные 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, что привело к опустыниванию земель (рис. 158).

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 изменяет экосистемы и 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 из-за выбросов заводами вредных веществ, увеличения потребления кислорода. В то же время с годами растений становится меньше, и они не успевают

а

б

Рис. 159. *Негативное влияние человека на природу: а — уничтожение лесов; б — гибель рыбы*

образовывать кислород. Ещё 6 тыс. лет тому леса покрывали большие площади на Земле. Теперь же площади лесов сократились в несколько раз. Рассмотрите на рис. 159 примеры отрицательного влияния 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. Поэтому 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. Так человек пытается увеличить численность птиц 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 рисунку 157 на с. 199 составьте сообщение об использовании воды человеком.

5. Докажите, что связь природы и человека взаимна.

§ 46. Экологические проблемы и их решение

Изучение параграфа поможет вам:

- называть и анализировать последствия взаимодействия человека и окружающей среды;
- высказывать суждение относительно необходимости охраны природы.

Экологические проблемы. Последствия хозяйственной деятельности человека, стихийные явления (наводнения, землетрясения и т. п.) не остаются бесследными для природы. Отрицательные изменения, происходящие в природе под их влиянием, вредят живой и неживой природе, человеку как части природы.

Экологические проблемы — это нарушение состояния природной среды под влиянием различных факторов.

Источники загрязнения окружающей среды. На рис. 160 показаны источники загрязнения окружающей среды. В результате сжигания огромного количества нефтепродуктов, газа и угля тепловые

Рис. 160. *Источники загрязнения окружающей среды*

электрические станции постоянно загрязняют окружающую среду выбросами вредных 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, лесные и степные пожары. Здесь огонь уничтожает всё живое на своём пути, в окружающую среду поступает огромное количество пепла, сажи, вредных газов (рис. 161).

Рис. 161. *Степной пожар*

Угрозу для окружающей среды представляют нарушения в хранении топлива и смазочных масел. В случае их разлива страдают поверхностные и подземные воды. Почва загрязняется, если в сельском хозяйстве неправильно хранятся и используются в избыточном количестве удобрения, а также 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 Украины и других государств.

Наблюдения специальных служб за состоянием загрязнения окружающей среды неутешительны. Атмосферный воздух, почва и водоёмы характеризуются высокой степенью загрязнения вредными веществами.

При попадании в окружающую среду загрязнители могут перемещаться на значительные расстояния. Поэтому даже в Антарктиде зафиксировано появление загрязняющих веществ.

Промышленные предприятия, транспорт, аграрное производство 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, содержащие опасные для человека вещества. Всё это приводит к ухудшению здоровья человека, наносит вред всему живому. Резко снижается численность растений и животных, 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. 162. *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. 162).

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 без предварительной очистки.

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 др. Созданы специальные учреждения, сотрудники которых осуществляют контроль за состоянием окружающей среды.

Рис. 163. *Плакат «Сдай макулатуру — сохрани дерево»*

Все сознательные граждане государства не остаются равнодушными к экологическим проблемам, принимают посильное участие в их решении, соблюдают экологические нормы поведения в природе и повседневной жизни.

Будьте защитниками природы

Вам под силу ухаживать за растениями, заботиться о животных и подкармливать их зимой, не мусорить в населённом пункте, в котором проживаете. Будьте осторожны с огнём во время прогулок на природу. Оберегайте птичьи гнёзда, изготавливайте скворечники и кормушки для пернатых.

Добрые дела легко делать вместе с друзьями. Создайте объединение защитников природы, разработайте его эмблему, возможно, девиз или гимн, спланируйте и проводите природоохранную работу. Для информирования населения об экологических проблемах вашей местности

вы можете организовать выпуск газет, плакатов (рис. 163, с. 205), разработать памятки, выставки фотоматериалов и многое другое.

Приобщайтесь и вы 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. Узнайте об экологических проблемах вашей местности (свалки мусора, вырубка леса). Для выполнения задачи проведите собственные наблюдения за состоянием территорий вашей местности (например, прилегающих к школе или вашему дому). Поинтересуйтесь мнением взрослых о выявленных вами экологических проблемах. Подумайте, как их можно преодолеть.

§ 47. Охрана природы. Красная книга

Изучение параграфа поможет вам:

- приводить примеры растений и животных своей местности, занесённых 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, необходимо каждому ответственно относиться к её сохранению.

Охрана природы. Границы государства охраняют от врагов, дом или квартиру — от воров.

А от кого защищать природу? Оказывается, природу человек должен защищать от самого себя. А точнее, от отрицательных последствий своей деятельности.

Охрану природы осуществляют разными способами. Государственные законы запрещают совершать действия, отрицательно влияющие 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.

Забота человека о природе

Красная книга Украины. Вы уже изучали разные экосистемы и знаете, что живые организмы взаимосвязаны между собой. Даже те насекомые, которых мы называем вредителями, необходимы в природе. 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. 164, с. 208).

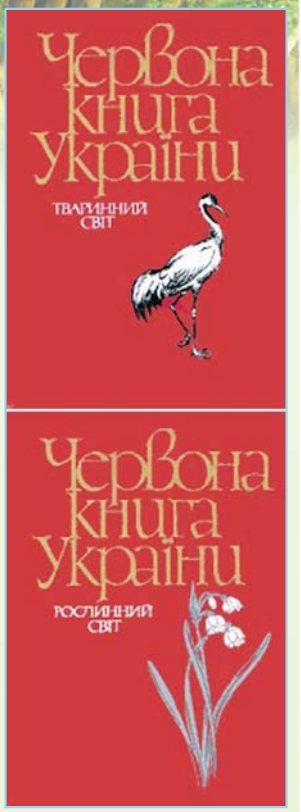


Рис. 164. *Красная книга Украины*

В последнее издание Красной книги Украины (2009 год) вошли 542 вида животных и 826 видов растений и грибов.

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-беляк, хомячок серый, медведь бурый, бражник мёртвая голова, махаон обыкновенный (рис. 165).

Из растений в Красную книгу занесены подснежник складчатый, прострел большой, чертополох холмовый, ковыль украинский, тис ягодный (рис. 166) и др.

Примерами грибов Красной книги являются сморчок степной, шампиньон мухоморовидный, боровик бронзовый, сыроежка турецкая, или синеватая (рис. 167).

В Красной книге Украины о каждом из видов животных, растений и грибов указываются следующие данные:

- название на украинском и латинском языках;
- степень уязвимости (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.

Изображение растений и животных Красной книги на почтовых марках

а б в г

Рис. 165. *Животные Красной книги Украины: а — ёж ушастый; б — хомячок серый; в — бражник мертвая голова; г — махаон обыкновенный*

а б в г

Рис. 166. *Растения Красной книги Украины: а — подснежник складчатый; б — прострел большой; в — чертополох холмовый; г — тис ягодный*

а б в г

Рис. 167. *Грибы Красной книги Украины: а — сморчок степной; б — шампиньон мухоморовидный; 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. была издана Международная Красная книга. После этого многие государства приступили к созданию национальных Красных книг.

Станьте исследователями природы

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Составление Красной книги своей местности

Цель: выяснить, какие животные, растения, грибы вашей местности занесены 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:

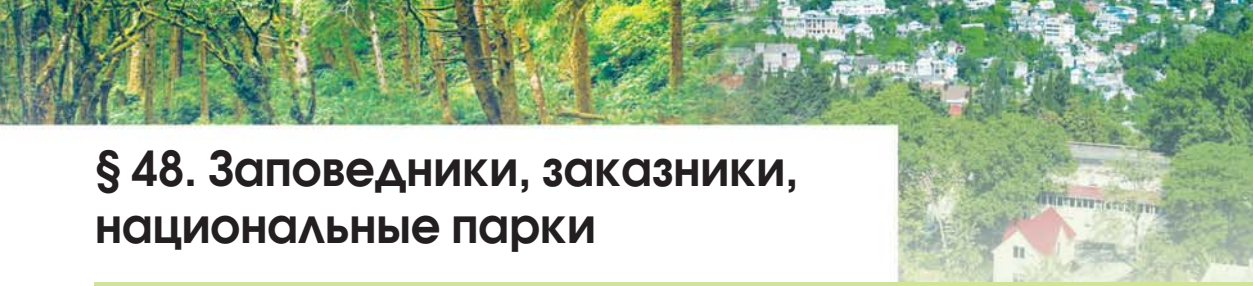
1. Название.
2. Степень уязвимости (исчезнувшие, исчезающие, уязвимые, редкие, неопределённые, недостаточно известные, восстановленные).
3. Научное значение.
4. Условия жизни (для животных) и место произрастания (для растений).

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 Красной книги Украины вы можете назвать?
5. Выясните, какие животные, растения и грибы вашей местности занесены в Красную книгу Украины. Подготовьте о них презентацию.
6. Объясните предназначение Красной книги.



§ 48. Заповедники, заказники, национальные парки

Изучение параграфа поможет вам:

- объяснять значение природоохранных территорий;
- называть наиболее известные в Украине заповедники, заказники, национальные парки.

Вспомните, *для чего создают заповедники и ботанические сады*

Государство оберегает участки суши и водного пространства, природа которых имеет особую природоохранную, научную, эстетичную и другую ценность. Это её природно-заповедный фонд. Он охраняется законом.

К нему принадлежат: природные и биосферные заповедники, национальные природные парки, заказники. Все они используются в природоохранных, научно-исследовательских, оздоровительных, просветительно-воспитательных целях.

В Украине имеется 20 заповедников, 303 заказника, 17 национальных природных парков.

Ознакомимся с некоторыми из них поближе.

Заповедники Украины. Их создают с целью сохранения в природном состоянии определённых видов организмов и для проведения научных исследований.

Узнайте, *какие природоохранные территории есть в вашей области.*

Основными задачами природных заповедников являются сохранение типичных или уникальных на их территории живых организмов и объектов неживой природы, проведение научных исследований и наблюдений за состоянием окружающей природной среды, распространение экологических знаний.

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 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 им. М. Ф. Иванова «Аскания-Нова».

Со времени создания заповедника и до наших дней здесь существует зоопарк «Аскания-Нова». Это один из лучших в мире зоопарков. Ежегодно его посещают около 70 тыс. человек. В зоопарке содержится 114 видов животных, в том числе находящихся под угрозой исчезновения (рис. 168).

В «Аскании-Новой» разводят и изучают копытных животных степей, саванн, 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 занесённых в Красную книгу растений здесь растут *ковыль украинский*, *рябчик большой*, *тюльпан Шренка*, *тюльпан скифский*, который, кроме Аскании, нигде не встречается.

а б в

Рис. 168. *Животные заповедника «Аскания-Нова»:*
а — антилопа Канна; б — фазан; в — лошадь Пржевальского

Рис. 169. *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. 169).

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. 170). На его территории растут редкие растения, среди них и внесённые в Красную книгу (рис. 171, с. 214). Это *лилия лесная, нарцисс узколистный, прострел 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. 170. *Животные Карпатского заповедника: а — завирушка альпийская; б — медведь бурый*

а б

Рис. 171. *Растения Карпатского заповедника: а — ели; б — нарцисс узколистный*

Рис. 172. *Заказник «Брище»*

Рис. 173. *Заказник «Горганы»*

Заказники. В заказниках осуществляют охрану определённого участка экосистемы, например, участка произрастания редких растений либо проживания какого-либо вида животных. Здесь может проводиться хозяйственная деятельность, не противоречащая целям и задачам заказника. Каждая область Украины имеет свои заказники.

Заказник «Брище» (рис. 172) 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. 173). Он расположен в Тячевском районе Закарпатской области. Деревьям здесь более 180 лет, а некоторым — до 280–300 лет.

Национальные природные парки. Как и другие охранные территории, их создают с целью сохранения и возрождения природных богатств государства. Это живописные уголки природы, предназначенные для ознакомления жителей страны с её выдающимся природным наследием. В парках удаётся лучше сохранить растения, животных, грибы. К паркам проложены туристические маршруты, организуются экскурсии. Известны на всю Украину такие национальные парки: Карпатский, Шацкий, Синевир, Подольские Товтры, Яворовский, Сколевские Бескиды и др. Недавно в Киеве создан национальный природный парк — **Голосеевский парк им. Максима Рыльского** (рис. 174). Большие площади здесь занимают искусственные насаждения деревьев, каскад прудов, участок ольхового леса.

Рис. 174. *Голосеевский парк им. 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.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

Исследование экологических проблем своей местности

Задание 1. Во время летних каникул вместе с родными выявите экологические проблемы своей местности.

Задание 2. Представьте предложения по решению выявленных проблем.

УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ «МУСОРИТЬ НЕЛЬЗЯ ПЕРЕРАБАТЫВАТЬ»

Цель: научиться преобразовывать уже использованные вещи, экономить собственные средства, сохранять природные богатства и предотвращать загрязнение окружающей среды.

Ход работы

Задание 1. Объединитесь в небольшие группы (по 3–5 учеников). Рассмотрите рис. 175, 176, иллюстрирующие повторное использование употребляемых вещей. Предложите свои идеи подобной «второй жизни» использованных вещей.

Задание 2. Распределите возможные роли в ходе выполнения проекта. В соответствии с ними подготовьте необходимые материалы для осуществления намеченной идеи повторного использования ненужных вещей.

Рис. 175. *«Вторая жизнь» использованных вещей*

Рис. 176. *Идеи для украшения двора*

Задание 3. Сделайте новую вещь. Покажите, как ее можно использовать. Сфотографируйте свои действия и результаты работы для отчета.

Задание 4. Попробуйте определить (приблизительно), сколько стоила бы новая такая вещь. Сравните ее стоимость с затратами на вещь, созданную в ходе проекта.

Задание 5. Проанализируйте достижения и недостатки выполненного проекта и поставьте правильно запятую в его названии: «Мусорить нельзя перерабатывать».

Задание 6. Подготовьте отчет о выполнении своего проекта. Он может быть в форме устного выступления, рекламного постера, мультимедийной презентации. Расскажите о своём проекте одноклассникам (родителям, ученикам младших классов или из параллельного класса).

Задание 7. Выясните, каков был вклад каждого члена вашей группы в общую работу, какими были умения сотрудничать, решать проблемы, принимать решения, формулировать выводы, фиксировать результаты, создавать отчет и др. Оцените деятельность каждого в группе (само- или взаимооценивание).

УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ

А

Агрегатное состояние 29, 30, 31
- газообразное 31
- жидкое 31
- твёрдое 31

Астероид 81
Астрономия 8, 87, 88
Атлас
- атлас-определитель 160
- звёздного неба 75
- учебный 118

Атмосфера 85
Атом 34
Аэрофотоснимок 116, 117

Б

Бактерии 152, 154
Биология 7
Биосфера 22

В

Ветер 129
Вещество 29
- неорганическое 42
- нерастворимое 133
- органическое 40
- простое 39
- растворимое 133
- сложное 40
- чистое 44

Водоросли 192
Возвышенность 120
Воздух 124
Воздушная оболочка 129
Вселенная 83
Выпаривание 50

Г

Галактика 84
Географическая карта 118
География 8
Гипотеза 86
Глобус 99
Гниение 181
Год 105
Горение 54, 203
Гриб 152
Грибница 152
Гумус 62, 121, 122

Д

Движение воздуха
- восходящий 128
- нисходящий 128

День
- весеннего равноденствия 107
- зимнего солнцестояния 107
- летнего солнцестояния 107
- осеннего равноденствия 107

Диффузия 37
Дыхание 144

З

Заказник 214
Замерзание 58
Заповедник 211
Земля 22
- размеры 100
- движения 104
- форма 96

Звезда 76
Земная кора 102
Зенит 73

И

Измерение 13, 27
Испарение 56, 131

К

Клетка 145
- клеточная мембрана 145

- цитоплазма 145
- ядро клетки 145

Комета 80
Компас 60
Конденсация 131
Красная книга 207
Кругооборот воды 132

Л

Лабораторное оборудование 18
Лес 116
Листок 146
Литосфера 22
Лунное затмение 114

М

Магнит 50, 60
Мантия 102
Масса 26
Материк 117
Месяц 112
Метеороид 80
Молекулы 35

Н

Национальный парк 215
Небесная сфера 73
Небесный меридиан 73
Небесный экватор 73
Низменность 119

О

Объем 26
Озеро 190
Океан 73
Орбита 81
Организм 142
- многоклеточный 145
- одноклеточный 145
- приспособление 167

Ось
- земная 99
- мира 75

Отстаивание 48

П

Перегной, или гумус 121
Пещеры 134
Питание 144
Планета 72
План местности 117
Плодородие 121
Полюса
- земные 90
- небесной сферы 90

Полярная ночь 110
Полярный день 110
Почва 121
- плодородие почвы 122
- состав почвы 121
- чернозём 123

Приборы 16
- измерительные 16
- увеличительные 17

Природоведение 7
Путь 56

Р

Равноденствие 106
- весеннее 107
- осеннее 107

Разделение смесей 48
Раскрытое вещество 134
Растворитель 133
Растения 147

С

Свойства веществ 30
Скорость 56
Смеси 45
Созвездие 78
- зодиакальные 79
- Большой Медведицы 78
- Малой Медведицы 78

Солнечная система 83
Солнечное затмение 115
Солнце 26
Солнцестояние 106
- зимнее 107
- летнее 107

Сообщество организмов 185
Сорняки 183
Состав воздуха 125
Среда обитания 162
Строение Земли 102
Сутки 81

Т

Таяние 56
Телескоп 17
Тело 26
Температура 17
Туманность 77

У

Удобрения 123, 203
Условные знаки 120

Ф

Фазы Луны 112
Физические свойства веществ 30
Фильтрование 49
Фотоснимок 116

Х

Характеристики тела 26
- масса 26
- объем 26
- размеры 26
- форма 26

Химическое явление,
или химическая реакция 55
Химия 8

Ц

Цена деления 17

Ч

Части света 118

Э

Экватор Земли 99
Эклиптика 78
Экология 8
Экосистема 188
- природная 189
- искусственная 191

Эксперимент 12

Я

Явления 56
Ядро Земли 102

СОДЕРЖАНИЕ

Дорогие пятиклассники! 3

ВВЕДЕНИЕ

§ 1. Значение естественнонаучных знаний для человека. Науки, изучающие природу 6
§ 2. Источники знаний о природе 10
§ 3. Методы изучения природы 11
§ 4. Оборудование для изучения природы 16
§ 5. Вклад выдающихся учёных-натуралистов в изучение природы 20
Учебный проект «Живая и неживая природа вокруг нас» 23

ГЛАВА I. Тела, вещества и явления вокруг нас

§ 6. Характеристики тела, их измерение 26
§ 7. Вещества. Физические свойства веществ 29
§ 8. Атомы и молекулы 34
§ 9. Разнообразие веществ 39
§ 10. Чистые вещества и смеси 44
§ 11. Способы разделения смесей 48
§ 12. Явления природы 52
§ 13. Разнообразие физических явлений 55
§ 14. Признаки химических явлений 61
§ 15. Горение. Повторяемость и взаимосвязь явлений в природе 64
Тестовые задания к главе I 68

ГЛАВА II.
Вселенная

§ 16. Небо. Небесная сфера 72
§ 17. Звёзды и созвездия 76
§ 18. Общее строение Солнечной системы 80
§ 19. Вселенная и её состав 83
§ 20. Астрономия — наука, изучающая Вселенную 87
Учебный проект «Наш дом — Солнечная система». 91
Тестовые задания к главе II. 92

ГЛАВА III. Земля — планета Солнечной системы
Тема 1. Земля как планета

§ 21. Форма Земли. 96
§ 22. Размеры нашей планеты 99
§ 23. Внутреннее строение Земли. 101
§ 24. Движения нашей планеты 104
§ 25. Распределение солнечного света и тепла
на поверхности Земли. 108
§ 26. Луна — спутник Земли 112
§ 27. Способы изображения Земли 116
§ 28. Почва. 121
§ 29. Воздух — смесь газов 124
§ 30. Свойства воздуха 127
§ 31. Вода на Земле 130
§ 32. Свойства воды. 133
Тестовые задания к теме 1 главы III. 138

Тема 2. Планета Земля как среда обитания организмов

§ 33. Организм и его свойства. Клеточное строение организмов 142
§ 34. Растения и животные 147
§ 35. Грибы и бактерии 152
§ 36. Ядовитые растения, животные, грибы 156
§ 37. Определение организмов по определителям 160
§ 38. Факторы среды обитания на планете Земля 162
§ 39. Приспособление организмов к периодическим изменениям условий среды 167
§ 40. Наземно-воздушная среда обитания организмов 172
§ 41. Водная среда обитания организмов 176
§ 42. Почвенная среда обитания организмов 181
§ 43. Взаимосвязи между организмами. Сообщества организмов 184
§ 44. Экосистемы 188
Учебный проект «Выращивание самого высокого бобового растения» 193
Тестовые задания к теме 2 главы III. 194

Тема 3. Человек на планете Земля

§ 45. Человек — часть природы 198
§ 46. Экологические проблемы и их решение 202
§ 47. Охрана природы. Красная книга. 206
§ 48. Заповедники, заказники, национальные парки . . .211
Учебный проект «Мусорить нельзя перерабатывать» . .216
Указатель терминов 218

Навчальне видання

ЯРОШЕНКО Ольга Григорівна
БОЙКО Валентина Михайлівна

ПРИРОДОЗНАВСТВО
5 клас

Підручник для закладів
загальної середньої освіти
з навчанням російською мовою
(Російською мовою)

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Видання друге, доопрацьоване

ВИДАНО ЗА РАХУНОК ДЕРЖАВНИХ КОШТІВ. ПРОДАЖ ЗАБОРОНЕНО

Переклад *К. О. Дмитренко*
Редактор *К. О. Дмитренко*
Коректор *О. О. Панчук*
Комп'ютерна верстка *О. Б. Мурга*

Формат 70×100 $^{1}/_{16}$. Ум. друк. арк. 18,144 + 0,324 форзац
Обл.-вид. арк. 17,7 + 0,55 форзац. Наклад 31 650 прим.
Зам. №

ТОВ «ВИДАВНИЦТВО «СВІТОЧ»
Свідоцтво «Про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції»
Серія ДК № 4339 від 13.06.2012 р.

Адреса видавництва: 03680, м. Київ, вул. О. Довженка, 3
www.svitochpublish.com.ua

Віддруковано у ПРАТ «Харківська книжкова фабрика "Глобус"»
61052, м. Харків, вул. Різдвяна, 11.
Свідоцтво ДК № 3985 від 22.02.2011 р.
www.globus-book.com