

Проект Глобальная школьная лаборатория

Книга для учителя



5 класс



Глобальная школьная лаборатория

Книга для учителя



Разработчик:
Образовательный
Консорциум "Конкорд"
Конкорд, Массачусетс, США



При поддержке:
Российского Национального Фонда
Подготовки кадров (НФПК)
Москва, Россия

Глобальная Школьная Лаборатория

Инновационный учебно-методический комплект (ИУМК) по естествознанию для 5-6 класса средней школы.

В состав ИУМК входят:

Книга для учителя
Книга для ученика
Журнал для полевых и лабораторных работ

Интернет-сайт
<http://globallab/concord.org>

Экспериментальная версия
На правах рукописи

Авторский коллектив

Руководитель проекта:
Б.С. Беренфельд

Координатор зарубежной части проекта:
Барбара Тинкер

Российский координатор проекта:
Е.В. Ковалевская

Авторы и разработчики учебных и учебно-методических материалов:
Б.С. Беренфельд, С.Н. Ловягин, Барбара Тинкер, при участии Д.Л. Маркмана, Джорджа Коллисон, Джудит Коллисон, Эми Паллант

Перевод и адаптация англоязычных материалов курса:
Е.В. Ковалевская, Е.Я. Мигунова

Графический дизайн проекта:
Б.С. Вехтер

Молекулярные динамические модели:
Дэн Демелин, Чэн Жи

Разработка и поддержка Интернет-сайта:
Пол Берни

Иллюстрации:
Джоан Бредин-Прайс, Б.С. Вехтер, С.Н. Ловягин, Эмили Осман

Фотографии:
Барбара Тинкер, Антони Бласс, Дик Волтон, Константин Белов, С.Н. Ловягин

Авторы выражают глубокую признательность Центру по новым технологиям в образовании (TERC), Кембридж, Массачусетс, США, за предоставленную возможность использовать ряд текстовых и графических материалов, разработанных ими в 1990-1996 гг. при поддержке Национального Научного фонда США, и учителям энтузиастам ГлобалЛаб. Их совместными усилиями в 1991-1995 годах — на заре развития современного Интернета — концепция Глобальной Лаборатории была апробирована в старших классах более 200 школ 30 стран мира. Данный ИУМК — это первая попытка распространить концепцию ГлобалЛаб на младшую и среднюю школы. Авторы выражают искреннюю признательность рецензентам: М.Ю. Демидовой, Н.В. Дмитриевой и Т.З. Логиновой за их ценные замечания и советы, а также сотрудникам НФПК, прежде всего К.Л. Бутягиной, чьё неусыпное внимание и поддержка способствовали тому, что данный проект увидел свет.

Книга для учителя

Введение

Курс ГлобалЛаб в его нынешнем виде — экспериментальный. В этом эксперименте мы стремимся изучить преимущества и недостатки предлагаемого разработчиками подхода.

В рамках программы информатизации системы образования России важно разрабатывать курсы, невозможные ранее и в максимальной степени использующие возможности Интернета.

Предлагаемый вашему вниманию пробный курс — попытка создать среду обучения, в которой обучение информационным технологиям оказывается не целью, а инструментом, осваиваемым в рабочем порядке при решении содержательных задач.

Цель курса 5 класса — не столько закрепление в памяти учеников некоторого набора готовых сведений, сколько пробуждение интереса к научным исследованиям. Из этого следуют два требования к организации уроков:

1. Учитель, задавая череду уточняющих вопросов, добивается того, чтобы ученики заинтересовались предметом обсуждения и предложили собственные гипотезы, объясняющие проблемные ситуации, которых касаются вопросы.

2. Оценивается не правильность ответов (вопросы, безусловно, достаточно сложные и требовать правильных ответов на них некорректно в ситуации, когда материал не был предварительно объяснён учителем), а активность в работе на уроке.

Традиционно в учебниках излагаются готовые ответы на не поставленные учениками вопросы. Ученик в такой ситуации хочет знать точно, что именно ему нужно сделать, чтобы получить положительную отметку.

Обычно учителя и стараются вложить в память учеников набор сведений — их практическая применимость и значение для формирования универсальных компетенций в любом случае может подвергаться сомнению, как бы их не отобрали. В старших классах такой подход неизбежен, поскольку все формы контроля знаний требуют знакомства со стандартным набором фактов.

Формирование интереса к исследовательской работе, самостоятельному сбору фактов, самостоятельному осмыслению и самостоятельной постановке задач в ситуации “загрузки памяти” невозможно. Эмпирически это подтверждается тем, что интерес к науке у школьников формируется обычно на факультативах и в системе дополнительного образования.

Пятый класс — во многом уникальное время. До выпускных экзаменов ещё далеко, что допускает известную свободу в обсуждении тем. В силу возрастных физиологических особенностей ученики ещё могут быть заинтересованы естествознанием — уже через год-два проявится некоторое безразличие к познавательной деятельности. Но дети уже достигли того возраста, когда могут выстраивать свои умозаключения на основе исходных фактов — и задача курса состоит в том, чтобы предоставить им такие факты, интуитивно понятные и близкие в повседневной жизни.

Кроме ожидаемого “плюса” — формирования интереса к исследовательской деятельности, предлагаемый нами подход содержит и такие “минусы”, как сложность, непривычность, невозможность формальной оценки результатов детей. Результаты экспериментов в данной школе предсказать можно лишь приблизительно, интерпретировать их сразу смогут далеко не все учителя — на этот случай и создан инструмент обсуждения (сайт ГлобалЛаб).

Курс характеризуется рядом особенностей.

1. Постольку, поскольку главная задача курса — приучить детей к самостоятельности, вместо готовых сведений детям предлагаются вопросы. Содержание занятия — коллективный поиск ответов на вопросы в ходе самостоятельных исследований и обсуждения.

Результат, к которому нужно стремиться, не получение сведений для загрузки в память, а приобретение опыта поиска нужных сведений.

2. В традиционных учебниках географии, биологии, естествознания акцент ставится на объяснение значения некоторых слов. Точнее, на запоминание определений из учебника, относящихся к самым важным терминам. В нашем курсе детям предлагается самостоятельно найти значение многих слов в Интернете с помощью поисковиков (Яндекс, Гугл и др.).

3. Продукт, который должны “выдавать” ученики — рассуждения. Идеальная форма урока — спор детей о научной проблеме с опорой на собственный опыт и информацию, собранную в Интернете и книгах. Безусловно, далеко не вся информация, доступная в сети достоверна, когда дети сами наткнутся на разночтения и противоречия, они станут критично относиться к сетевым публикациям и задумаются о достоверности источников. В старших классах в учебниках они получают достоверную информацию, нужную для сдачи экзаменов. В 5 классе им нужно ощутить вкус свободного поиска.

4. У детей должна сформироваться привычка сохранять данные, необходимые для аргументации — им нужно напоминать, что все тексты и фотографии, найденные в сети по теме урока, им нужно хранить в отдельных папках (своей для каждого урока).

Система оценки усилий детей в рамках проекта может быть скопирована с системы оценки работы научных сотрудников: количеством публикаций и количеством цитирований этих публикаций. Так, если группа учеников подготовила отчёт и опубликовала его на веб-сайте проекта ГлобалЛаб — отлично. Их отчёт стал поводом обсуждения на форуме — ещё лучше.

Как пользоваться данной “Книгой для учителя”

В книге обсуждается семь проектов. Каждому из проектов посвящён раздел книги для учителя. В начале раздела есть вводные замечания о целях работы и ключевом содержании.

После этого в книге воспроизводятся уроки из книги для ученика — (в первых четырёх проектах они выделены вертикальной линией). Перед текстом урока из книги для ученика есть вводные замечания. После текста из книги для ученика — комментарии к отдельным абзацам текста из книги для ученика. В последних трёх проектах комментарии и абзацы пронумерованы (в книге для ученика такая нумерация отсутствует). Затем следуют замечания к работе с рабочим журналом.

Введение

Друзья и коллеги,

Вам предлагается участвовать в совместной работе школьников по исследованию Земли, экологических систем и причин, которые делают нашу жизнь такой, какая она есть.

С этой работой не справиться в одиночку, не справиться одним классом и даже одним исследовательским институтом. Миллионы учёных на планете не одну сотню лет исследуют Природу. Они открывают всё новые и новые законы природы, новые вещества, неизвестных ранее живых существ. Изобретают новые приборы и технические средства, лекарства и способы лечения, методы исследования и методы обучения.

Как узнать об их достижениях? Просто прочитать о готовых результатах? Или самим исследовать мир, опираясь на уже достигнутое?

Глубоко понять результаты научных исследований может только человек с собственным опытом исследовательской работы. Давайте приобретём этот опыт, работая вместе.



Особенности этого курса

1. Этот курс вводный, в нём рассматривается проблематика разных наук — физики, химии, биологии, географии. Каждую из этих наук вы будете изучать отдельно в старших классах, а в этом и следующем году мы выясним, как изучение любой вещи, организма, сооружения, технологии, требует привлечения методов всех наук.

2. Главное в вашей работе на уроках — не запоминание готовых сведений, а самостоятельный поиск ответов на вопросы. В учебнике вы найдёте много вопросов. Ответы вам придётся искать самостоятельно. Для ответа на вопросы вам понадобится:

воспоминание (вам нужно будет осмыслить свой опыт повседневной жизни и поискать ответы в этом опыте, вспомнить научно-популярные фильмы, которые вам доводилось видеть),

самостоятельное исследование (в классе и на опытной площадке вы будете искать ответы в природе),

справочный материал в учебнике (в конце параграфов будут тексты, таблицы и рисунки, в которых вам понадобится разобраться самим),

сведения, опубликованные в Интернете (вы будете разыскивать нужные сообщения и картинки, пользуясь поисковыми системами),

И, главное, — размышление. Обдумывая имеющиеся сведения, вы будете самостоятельно делать выводы.

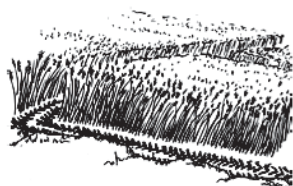
3. Этот курс — совместная работа учеников многих школ, которые одновременно с вами будут проводить такие же исследования и обсуждать те же проблемы, обмениваясь своими гипотезами и результатами исследований с вами. Это сообщество учеников называется ГлобалЛаб — глобальная лаборатория.

4. Результаты ваших исследований и размышлений вы сможете размещать на специальном сайте Глобал Лаб так, чтобы ваша работа сохранилась и была доступна другим людям, а вы, в свою очередь, могли бы учитывать результаты чужих школьных исследований.

Заглянем вперёд

1. Чтобы включиться в учёбу после летних каникул, мы обсудим, от чего зависят люди и почему.

Что нужно для изучения зависимостей одних вещей от других, как одни вещи могут влиять на другие.





2. Потом мы выберем опытную площадку для изучения экосистемы. Почему мы начнём с этого? Потому что уже сентябрь и откладывать изучение растений нельзя — листья пожелтеют и опадут, растения изменятся и их трудно будет описать.

3. Каждая экосистема занимает определённое место в пространстве и мы научимся делать план местности.

4. Положение нашего участка в масштабах области, страны или планеты можно описать с помощью географической карты. Мы научимся читать некоторые географические карты и разберёмся с тем, что такое географические координаты. Обсудим, может ли фотография заменить карту.

5. Когда у нас будет описание, фотографии нашего исследовательского участка и мы будем разбираться в географических координатах, мы расскажем о себе другим участникам проекта ГлобалЛаб, а они расскажут о себе тоже.

6. Мы познакомились (только познакомились!) с экосистемой опытной площадки. Из чего она состоит? Мы попробуем сделать словесные портреты живых организмов и почвы. Чтобы портреты получались точнее, познакомимся со значением некоторых слов, служащих для описания внешности животных, растений и почвы. Такое общее знакомство всегда предшествует детальному исследованию.

7. Оценить зависимость живых организмов от условий окружающей среды мы сможем, проращивая семена. Ведь в семенах запрограммировано всё будущее развитие растений. Заодно мы познакомимся с методами экспериментальной работы и приёмами представления результатов исследования.

8. Мы выясним, как влияет на семена температура и влажность. А как они влияют на жизнь на огромных территориях? Начнём с самых крупных частей биосферы — природных зон. Посмотрим, чем они различаются.

9. Самые главные различия — в доступности тепла и воды. От доступности тепла и воды зависит растительный покров, а от них — животный мир и особенности хозяйственной деятельности человека. Мы самостоятельно исследуем жизнь людей в разных природных зонах.

10. Вода очень важное для жизни вещество, и с неё можно начать изучение веществ вообще.

11. Мы исследуем различие химических и физических свойств и узнаем, от чего они зависят. Узнаем, что такое вещества, что такое атомы, что такое электрический заряд.

Ну вот, вроде, и всё. На полгода занятий хватит.

Вводное занятие

На вводном занятии учащиеся познакомятся со структурой Интернет-сайта, заполнят регистрационные страницы и расскажут о себе, разместив на сайте слайд-презентацию, в которой они представят всему сообществу ГлобалЛаб свой класс, свою школу и свой район.

После первоначального ознакомления с работой Глобальной Лаборатории, классы приступят к выбору опытной площадки для природных наблюдений и естественнонаучных экспериментов. В течение всего курса Глобальной лаборатории учащиеся будут собирать и обмениваться данными, собранными на их опытных площадках. Опытные площадки связаны с повседневной жизнью детей и отражают экологические особенности местности, в которой они живут, их города, села или поселка. Тот факт, что учащиеся должны сами решить, какой участок они выберут в качестве опытной площадки, имеет большое значение для всего курса. Возможно, впервые в их школьной жизни, дети сами выбирают предмет, который они будут изучать два года.

Краткое описание

Учащиеся знакомятся с принципами, идеологией и структурой Глобальной лаборатории и изучают устройство Интернет-сайта ГлобалЛаб. Затем каждый класс готовит мультимедийную презентацию, которую школьники разместят на сайте ГлобалЛаб. Эта презентация расскажет о классе, школе и местности, в которой она находится, ее окружении и послужит представлением каждого класса всему сообществу ГлобалЛаб. После вступления в Глобальную лабораторию и представления себя сообществу ГлобалЛаб, классы приступят к выбору опытного участка. Этот участок – часть окружающей ребят природной среды. В течение 2-х лет – а именно столько длится курс Глобальной лаборатории — учащиеся будут проводить на нем наблюдения и эксперименты, и обмениваться этими полученными данными с другими классами — участниками проекта.

Продолжительность этапа

Два урока по 45 минут

Урок 1. Вступление в ГлобалЛаб

Краткий обзор урока

На этом уроке нужно сообщить ученикам, что Глобальная Лаборатория — это сообщество школьников, работающих совместно. Особенностью проекта ГлобалЛаб является то, что его участники могут находиться далеко друг от друга (в разных городах и странах). Затем проводится короткая дискуссия о том, почему так важно, чтобы участники ГлобалЛаб согласовывали свои исследования и обменивались результатами работы, и как им в этом поможет сеть Интернет. Затем учитель объясняет, что для того, чтобы присоединиться к Глобальной Лаборатории, каждый класс должен рассказать о себе. После этого учащиеся начинают работать над мультимедийной презентацией, в которой они представят свой класс, школу и регион всему содружеству ГлобалЛаб. Эта презентация, включающая в себя подготовленные учащимися рассказы и фоторепортажи, будет размещена на Интернет-сайте проекта и будет включать рассказы и фоторепортажи, сделанные учащимися. Если к этому времени другие школы и классы уже подготовили и разместили на сайте ГлобалЛаб поместили свои мультимедийные презентации, учащимся поручается познакомиться с ними и рассказать о них в классе.

В дальнейшем вы сможете пополнять свою презентацию новыми сообщениями и фотографиями, при необходимости исправлять её или заменять фрагменты на новые.

Необходимое оборудование

Вам будет нужен хотя бы один компьютер с выходом в Интернет и мультимедийный проектор, чтобы проецировать изображение с экрана компьютера на большой экран. В этом случае весь класс сможет активно участвовать в работе.

Рекомендуемый план урока

Ученики готовятся к занятию по журналу для лабораторных и полевых работ (страницы 3-12)

1. Обсудите с учениками основы проекта Глобальная лаборатория.

Глобальная Лаборатория — сообщество единомышленников (в данном случае, учеников), объединенных общими целями. Профессионалы — например, врачи, учителя, ученые — создают союзы, это помогает им учиться на опыте друг друга и продвигаться вперед благодаря совместной работе продвигаться вперед.

Сообщество Глобальная лаборатория — это сходное объединение, направленное на познание и изучение окружающего мира. В таком сообществе, благодаря разнообразным дарованиям и непохожим различным точкам зрения, все его участники узнают больше, чем, если бы они работали в изоляции от единомышленников. Ученики пользуются настоящими научными приборами для измерения основных экологических параметров (например, датчиками освещенности). Все участники проекта объединены в одну команду исследователей с помощью телекоммуникационной сети Интернет.

2. Поздравьте учеников с их вступлением в научное сообщество Глобальной лаборатории. В это сообщество входят учителя и ученики из разных школ России и других стран, которым предстоит совместно исследовать природу своего края и Земли в целом.

Мы не можем исследовать Землю в лаборатории или поместить ее в пробирку, поэтому каждый представитель нашего сообщества будет исследовать лишь небольшую частичку планеты — эту частичку мы назовем опытным участком.

Ученики ГлобалЛаб, как настоящие ученые-профессионалы, будут обмениваться результатами, и сравнивать данные, которые они получают, проводя тщательные исследования животного и растительного мира, почвы, воды и воздуха на своих опытных участках.

3. Подготовьтесь к размещению на Интернет-сайте проекта сведений о вашей школе

Фотографии

Перед уроком желательно сделать несколько (до 5) фотографий класса, школы и окрестностей. Возможно, Вы решите поручить это самим ученикам, а может быть, и сами найдете время для фотосъемок. Получившиеся фотографии Вы могли бы рассмотреть вместе с классом и отобрать те, которые Вы захотите использовать для слайд-презентации.

Приветствия

Включите в сообщение класса приветствие, которое сделает презентацию более яркой и выразительной. Такое приветствие подразумевает свободное самовыражение, оно повышает у учеников чувство ответственности и, в дальнейшем, вдохновляет их на совместные исследования. Напомните ребятам о том, что их цель — представиться партнерам по Глобальной лаборатории и рассказать о своем классе, школе и ее окружении.

а. Пусть ученики минут пять посидят молча и обдумают, как бы им хотелось представить себя и свой класс большому содружеству ГлобалЛаб. Пусть запишут свои соображения в соответствующем поле журнала. Приветствие не обязательно должно быть формальными, шутки и веселые истории крайне желательны.

б. Составьте список наиболее интересных идей. Попросите учащихся сгруппировать и объединить их так, чтобы получилось несколько (четыре-пять) основных тем.

в. Распределите темы по группам, чтобы каждая из групп подготовила короткое описание класса, школы и того, что ее окружает.

г. Соберите описания.

д. Вместе с классом проверьте и исправьте описания. Теперь можете отправить их в Глобальную лабораторию и загрузить текст и фотографии для слайд-презентации, следуя инструкции, приведенной на сайте <http://globallab.concord.org> и в рабочем журнале.

е. Распечатайте страницы с представлениями других классов — членов Глобальной Лаборатории. Напишите этим классам, чтобы показать, что вы познакомились с их презентациями.

По мере того, как на сайте будут появляться новые представления-презентации, вы можете распечатывать и вывешивать их в классе. Учащиеся отмечают на карте, которая имеется у них в журнале, новые школы, вступившие в Глобальную Лабораторию.

Переписка в Глобальной лаборатории

Глобальная Лаборатория — международный проект, поэтому вашим ученикам, возможно, предстоит общаться и с жителями других стран, говорящими на разных языках. Ниже мы приводим несколько советов, которые вы можете дать учащимся:

1. Посоветуйте писать коротко и конкретно, правильным литературным языком — такие письма иностранцу будет понять легче, чем письма, написанные молодёжным сленгом.

2. Желательно, чтобы учащиеся отвечали на письма достаточно быстро. Если у них нет времени на длинный ответ, будет вежливо, если они напишут, что получили письмо, и поблагодарят его авторов. Так они дадут знать, что хотят поддерживать общение. Однако нужно помнить, что ответы иногда задерживаются, поскольку их новым друзьям может понадобиться время, чтобы перевести письмо на свой язык и написать ответ.

3. Предложите учащимся попробовать ответить на языке их партнеров по проекту. Если они напишут новым друзьям и коллегам по Глобальной лаборатории хотя бы короткое письмо на их родном языке, это будет им очень приятно, даже если в письме будут ошибки. Если у ваших ребят не получается написать письмо на языке их партнеров по проекту, они могут вставить в письмо отдельные слова на языке тех, кому пишут, например, "привет", "спасибо" и т. д., это будет им очень приятно.

4. Посоветуйте вашим ученикам не судить о других по тому, как написаны их письма. Объясните им, что если в письмах, написанных иностранцами, встречаются орфографические или грамматические ошибки, это может означать, что они только недавно начали изучать новый язык.

5. Если ваши ребята будут писать письма на иностранном языке, например, на английском, посоветуйте им не бояться наделать ошибок. Тем, для кого английский язык — родной, будет очень ценно, что с ними стараются общаться на их языке. Они-то, скорее всего совсем не знают русского. А ошибки они, конечно же, простят. Напомните ребятам, что в проекте Глобальная лаборатория могут участвовать школы из многих стран, для которых английский язык — не родной. Поэтому все испытывают похожие трудности. Напомните школьникам, что если в письме, которое они получили, что-то написано очень сложно или непонятно, им не следует



стесняться задавать вопросы. Вопросы покажут, что письмо им интересно, и напомнят авторам, что они не должны писать очень сложно или использовать жаргонные выражения, непонятные иностранцам. Пусть

6. В рамках интеграции с предметами языкового цикла можно предложить учащимся составить по материалам Глобальной лаборатории англо-русский словарь экологических терминов. Кроме того, вы можете предложить учителю английского языка включить переписку со школами – членами Глобальной лаборатории в программу их уроков.

2

От чего мы зависим?

Размышляя, постарайтесь ответить на вопросы. Если вы не знаете готовых ответов — ничего страшного.

Сегодня вам нужно начать — поиску ответов мы посвятим этот учебный год.

Кто от кого зависит — люди от растений или растения от людей?
Могут ли растения обойтись без людей?
А могут ли люди обойтись без растений? Почему?
А кто от кого зависит — растения от погоды или погода от растений?
А как растения зависят от погоды?
А от чего зависит погода?
От места на Земле? От близости моря?
От высоты над уровнем моря или ещё от чего-нибудь?
А от Солнца погода зависит? Почему?
А как свет и тепло Солнца передаются на Землю?
Всегда ли было так, как сейчас?
Может быть, когда-нибудь Солнце грело Землю по-другому?

Как выяснить, что от чего зависит и почему?
Как измерить количество света и количество тепла?
Как измерить зависимость растений от погоды?
Как сравнить лес и луг? А как сравнить два разных леса?

Как могут вещи зависеть друг от друга

Посмотрите на некоторые формы зависимости вещей:

- 1) Присутствие одной вещи делает невозможным присутствие другой (в одной кастрюле может быть либо лёд, либо кипяток);
- 2) наличие одной вещи делает неизбежным присутствие другой (нет дыма без огня);
- 3) наличие одной вещи возможно только в присутствии другой (мыши для дыхания необходим воздух);



Знание о зависимостях опзволяет планировать

- 4) изменение одной вещи вызывает изменение другой (чем дальше в лес, тем больше дров);
- 5) от одной вещи к другой что-то передаётся (от электрической плиты тепло передаётся супу);
- 6) увеличение значения одной характеристики вещи вызывает увеличение другой (чем больше размеры, тем больше объём);
- 7) увеличение значения одной характеристики вещи вызывает уменьшение другой.

Подберите по несколько примеров каждой из зависимостей.

Подбирайте примеры из повседневной жизни, из того, что видели в кино или о чём читали в книгах.

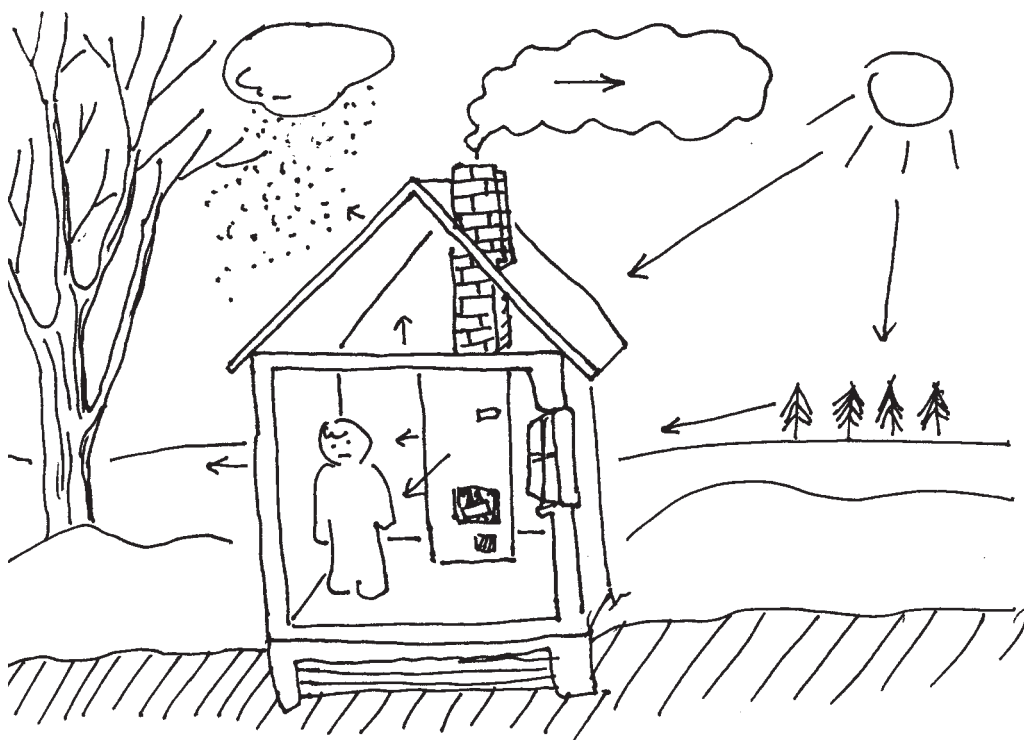
Для чего нам знать, как одни вещи зависят от других?

Если мы знаем, как температура в комнате зависит от количества сгоревших в печи дров, то мы знаем и сколько нужно положить дров, чтобы не замёрзнуть и не перегреться.

Если мы знаем, как зависит охлаждение дома от толщины и материала его стен, мы запасём на зиму достаточно топлива.

Если мы знаем, как в разные месяцы температура зависит от местоположения на земном шаре, мы возьмём в путешествие подходящую одежду.

Зная, сколько пищи нужно человеку в день, сколько энергии нужно на её приготовление, сколько времени нужно на дорогу от дома до школы, мы можем планировать время, расход энергии, расход денег для своей семьи.



Знать, как одни вещи зависят от других, необходимо не только для планирования своей повседневной жизни, но и в любой работе по планированию производства, проектированию машин и сооружений, лечению людей, выращиванию растений и так далее.

Чтобы узнать, как одни вещи зависят от других, нужно измерять и сравнивать, измерять и сравнивать.

Вы покупаете молоко: что выбрать, молоко в бутылке или в бумажном пакете? Где его больше помещается? А какое молоко жирнее? А какое вкуснее?

На пакете и на бутылке написано — 1 литр молока. Значит, кто-то измерил объёмы этих упаковок.

На одной этикетке указано “Жирность 3,2%”, а на другой — “Жирность 2,5%”. Значит кто-то сумел измерить жирность молока.

А какое молоко вам больше понравится — никто кроме вас выяснить не сможет. А вы попробуете и сразу скажете.

Скажите, какие вещи можно измерить? А какие, на ваш взгляд, измерить нельзя?

Какие вещи можно сравнить, а какие — сравнивать бессмысленно? Ведь то и дело, из нескольких вещей для одного человека лучше одна, а для другого — другая.

Назовите вещи, которые сравнить нельзя.

Найдите примеры вещей, которые можно сравнить, измерив.

Подберите примеры вещей, которые легко сравнить и без измерений.

Учёные ищут способы измерить вещи так, чтобы результаты можно было сравнивать.

Когда-то люди измеряли вещи частями своего тела и своими способностями: пядь — это расстояние между расставленными мизинцем и большим пальцем, а косая сажень — расстояние между указательным пальцем руки и большим пальцем ноги человека. Цунь — это китайская мера длины — соответствует расстоянию между двумя сгибами указательного пальца. Но ведь люди бывают разного роста! И пальцы у них разные.

Могли сказать, что один город находится в двух дневных переходах от другого. Или что дерево растёт в полёте стрелы от реки. Но ведь бодрый и усталый человек за день проходят разные расстояния. И сильный лучник выпустит стрелу дальше, чем слабый.

Догадайтесь сами, что сделали люди, чтобы их измерения длины были одинаковыми.

Длину измерить легко. Труднее измерить вес. А как измерить количество света? Или силу, с которой один магнит притягивает другой?

Придумайте сами, какие вещи может понадобиться измерить. Придумайте способы измерить эти вещи так, чтобы результаты можно было сравнивать.

Вопросы:

1. Придумайте ситуацию, в которой для измерения объёма какой-то жидкости ковшиком не важен объём ковшика.

Поиск в сети:

Найдите в Интернете интересную вам информацию по поисковым словам (вводите в поле поисковой программы Yandex сразу все слова из одной строчки):

1. сажень, аршин, пядь;
2. цунь, ли, му;
3. кварта, пинта, унция;
4. эталон, длина, мера, вес.

Новые слова

Эталон — неизменный образец, с которым можно сверить измерительные инструменты. Легко изобрести эталон длины или массы. А как изобрести эталон времени?:

Проект Изучаем растительность

Этап: Выбор опытного участка и его первоначальное картирование

Сердцевиной проекта ГлобалЛаб являются наблюдения за географической средой окрестностей своего населённого пункта — геологией и рельефом, погодой и растительностью, животным миром и культурным ландшафтом.

Для каждого из таких наблюдений нужно выбрать подходящее место. Понятно, что дальние экскурсии часто предпринимать не удастся из-за организационных сложностей. Поэтому когда можно, лучше проводить исследования рядом со школой. Для изучения растительности, например, желательно выбрать участок, наименее изменённый человеком: в лесу, лесопарке, болоте или на лугу. Метеорологические наблюдения можно проводить в школьном дворе, а познакомиться с рельефом окрестностей можно во время экскурсии у берега водоёма, по холмам или карьерам.

Коль скоро учебный год начинается в сентябре, нужно спешить с изучением растений — листья и плоды опадают, трава желтеет, скоро изучать будет нечего.

Исследования почвы и рельефа можно продолжать до снегопада. Метеорологические наблюдения можно проводить весь год. Поэтому первая наша тема — описание растительности. Но сначала нужно обсудить проблемы, связанные с выбором площадки.

Учебные цели

Этот этап посвящается выбору опытного участка и первоначальному ознакомлению с его природой. Каждый класс выбирает себе опытный участок и начинает вести на нем систематические природно-экологические наблюдения. При выборе опытного участка важно предложить ученикам несколько вариантов, чтобы они сами решили, на каком из них остановиться. Это пробудит у них чувство причастности, вовлеченности в работу, им будет интереснее вести дальнейшие исследования на участке, который они выбрали сами.

Используя художественные и литературные таланты, учащиеся делают первые наблюдения, записи и зарисовки. Кроме того, они готовят мультимедийную презентацию опытного участка, которую впоследствии опубликуют на Интернет-сайте проекта. В этой презентации учащиеся должны объяснить, на чем основывался выбор ими именно этого опытного участка. Для проведения этой работы учитель формирует из учащихся группы исследователей. Например, группа картографов проводит пробное картирование территории опытной станции.

Все группы формируются учителем в соответствии с планом работ и интересами учащихся.

Опытный участок — одновременно и объект, и лаборатория, в которой ученикам предстоит работать. Поэтому его выбор его крайне важен и во многом определяет успех всего проекта.

Опытный участок — это еще и место, где ученики приобретают исследовательские навыки исследовательской деятельности, необходимые для проведения научной работы применяют, и начинают применять их на практике.

В ходе выполнения этого задания, ученики будут впервые пользоваться «Журналом для полевых и лабораторных работ» (далее мы будем называть его ГлобалЛаб Журнал, или просто «Журнал»), который они будут вести в ходе всего проекта. Очень важно научить ребят делать регулярные записи.

Этот навык необходим для любой научной и профессиональной деятельности. К концу года в их дневниках появится подробное описание — портрет опытного участка.

Выполняя данное задание, ученики документируют свой опытный участок, делая записи и зарисовки, фотографируя, записывая звуки и составляя карты. Впоследствии они смогут сделать эти записи, изображения и звуки достоянием и других классов — участников проекта ГлобалЛаб, помещая их на Интернет-сайте проекта.

Работа в группах

Это задание выполняется в группах. В проекте Глобальная Лаборатория сотрудничество и групповая работа играют огромную роль - именно так ученики выполняют задания, обучаются и приобретают навыки проведения научного исследования.

Совместная работа позволяет одновременно выполнять несколько задач, наиболее эффективно используя время, отпущенное на еженедельные занятия в проекте Глобальная Лаборатория. Кроме того, подобный подход позволяет каждому ученику поработать практически и, таким образом, ощутить личную ответственность за успех работы группы.

Выполняя это задание, ученики документируют свой опытный участок, делая записи, зарисовки, фотографируя, записывая звуки и составляя карты. Позже они смогут сделать эти записи, изображения и звуки достоянием и других классов ГлобалЛаб, выставляя их на Интернет - сайте проекта.

Продолжительность этапа — два урока.

Урок I Выбор опытного участка для изучения растительности

Сначала нужно обсудить возможные варианты с детьми, а потом отправиться на место и обсудить преимущества и недостатки участков на месте. Ниже мы перечисляем некоторые из критериев, которые могут помочь сделать выбор.

Мотивация: Какие-то свойства опытного участка – возможно, его красота или богатая история — должны привлечь учеников и вызвать у них интерес к исследованию.

Доступность: До опытного участка должно быть удобно добираться от школы. Вы должны успевать посетить его за один урок (или за два, если у вас сдвоенные уроки). Если у вас нет своего транспорта, подумайте о том, чтобы вести исследования на пришкольном участке. Однако, обычно это слишком вытоптанная территория, представляющая мало интереса для исследования.

Безопасность: Опытный участок должен быть безопасным и располагаться на достаточном расстоянии от дорог, линий электропередач, строительных конструкций и чего бы то ни было, что может представлять угрозу безопасности.

Разрешение: Ваш класс будет регулярно посещать участок в течение года. Если нужно, получите на это разрешение. Если для того, чтобы попасть на участок, приходится пересекать частные владения, вам потребуется разрешение от владельцев.

Разнообразие: Идеальный опытный участок отличают разнообразная флора и фауна; особенно привлекательным является наличие доступного водоема — реки, озера или хотя бы ручья.

Размер: На опытном участке должно быть достаточно места — порядка 900 квадратных метров или более для выполнения различных исследований. В то же время, чересчур обширный участок трудно картировать и обследовать.

Человеческое воздействие: Вам предстоит понять, как деятельность людей в местном, региональном и глобальном масштабе повлияла на природу опытного участка. Постарайтесь выбрать участок, на котором (или

рядом с которым) имеются территории, используемые в промышленности, сельском хозяйстве, в качестве транспортных магистралей, для жилых застроек или в качестве зон отдыха.

Подготовка к следующему уроку

Дайте учащимся возможность познакомиться с измерениями и наблюдениями, которые им предстоит проводить на опытном участке.

Расскажите о предстоящей экспедиции на опытный участок. Объясните ученикам, что они отправятся на опытный участок и должны постараться постараться так описать его особенности, чтобы можно было поделиться этими данными с другими ГлобалЛаб классами. Разбейте класс на группы — рисовальщики, репортеры (фотография и аудиозапись) и картографы.

Проверьте, поняли ли ученики, за что отвечают их группы и есть ли у них все необходимое для работы. Напомните, что эту и другую информацию, полученную в ходе выполнения этого задания они будут размещать на интернет-сайте проекта, где ее смогут увидеть люди со всего мира.

Рабочий Журнал

Дайте ученикам задание заполнить рабочие журналы ГлобалЛаб. Важно, чтобы каждый ученик вел дневник проекта Глобальная Лаборатория, подобно тому, как ученые ведут свои журналы или дневники наблюдений. Школьники будут вносить в дневники свои наблюдения, данные измерений, заметки и вопросы.

Урок 2. Ознакомление с природой опытного участка и его картирование.

Краткий обзор урока

Ученики работают в группах: художники, мультимедиа (фото-, видеозапись) и картографы.

Вам понадобятся:

- Рабочие журналы
- Учебный материал по картографии из данного курса
- Цифровой Фотоаппарат
- Цифровая видеокамера
- Принадлежности для письма и рисования
- Рулетки на 10 метров

Фотография класса.

Команда репортеров должна фотографировать опытный участок и работающих на нем одноклассников с различных точек. Подробная инструкция дана в Журнале. Напомните ученикам, что, делая фотографии, им следует аккуратно вести записи в рабочем журнале, указывая номер снимка, где он был сделан, что за объект был выбран и имена всех учеников, которые на нем видны. Позднее лучшие из снимков с подписями к ним будут размещены на Интернет-сайте вашего класса, и их смогут увидеть другие участники ГлобалЛаб.

Команда репортеров должна сфотографировать весь класс и написать имена учеников, указав каждого на снимке.

Первые наблюдения

Проведите с классом первые наблюдения на опытном участке, прочитайте полученные отчеты вслух всему классу, чтобы ребята записывали интересные сведения в своих Журналах, либо заполните вместе с ними страницу "Первые наблюдения на опытном участке".

Работы групп

Теперь поручите группам (репортерам, картографам, биологам) выполнить их задания. Наблюдайте за работой групп и, если нужно, активно вмешивайтесь, помогая ребятам распределять роли и решать возникающие конфликты.

Выберите делянку для взятия образцов и проложите разрезы. Делянка для взятия образцов — квадрат 10 на 10 метров на опытном участке, по возможности, с разнообразной растительностью. Выбор и картирование делянки — первый шаг учеников на пути к совместной работе в Глобальной Лаборатории. Изучайте участок, не заходя на него. Если группы будут топтаться на участке — очень скоро изучать на нём будет нечего. Фотографии и описания — главный материал для дальнейшего осмысления.

Такие унифицированные по размеру делянки помогут классам более точно сравнивать данные наблюдений полученные членами Глобальной Лаборатории.

Поручите одному из учеников отмечать расположение Делянки для взятия образцов и разрезов на одной из копий карты опытного участка.

Задание на дом

Дайте ученикам задание привести в порядок записи и наблюдения, сделанные ими на опытном участке. Поручите им также в цифровой формат карты и рисунки, которые они сделали на опытном участке. Для этого они могут воспользоваться сканером. Цифровая фотокамера с высоким разрешением и возможностью «макросъемки» может заменить сканер. Кроме того, учащиеся могут загрузить сделанные ими фотографии в память своего компьютера с тем, чтобы впоследствии разместить лучшие фото на Интернет-сайте класса.

Как перенести данные в компьютер

Чтобы разместить снимки, карты и изображения на Интернет-сайте, их нужно перевести в цифровой формат. Это можно сделать с помощью сканера или цифровой фотокамеры. После этого сохраните снимки и рисунки в виде компьютерных файлов, которые теперь можно редактировать и размещать на сайте.

Приложение 1.

Выдержки из педагогических заметок в помощь учителю ГлобалЛаб класса

Работа в группах

А. Оценка работы учащихся

Учителю, работающему в данном проекте, необходимо уделить особое внимание оценке умения школьников работать в группе. Наблюдения за учащимися в процессе ежедневной работы могут помочь в понимании той роли, которую они выполняют в группе, каков их вклад в выполнение групповых заданий и насколько успешно они выступают в качестве членов одной команды. Возможно, Вам поможет дневник, в который Вы смогли бы заносить наблюдения за процессом работы групп. Один из методов оценки вклада каждого участника в групповую работу был предложен Катлин Хоган в *Eco-Inquiry* (Dubuque, IA: Kendall/Hunt, 1994) . Ее метод состоит в объединении оценок, которые ученики ставят сами себе и наблюдений координатора проекта. Для оценки учениками эффективности работы группы, Катлин Хоган предлагает систему, в которой школьники сначала оценивают собственный вклад, а затем и вклад всей группы в решение тех или иных задач, таких, например, как планирование или организация работы, совместное использование информации и идей, принятие на себя ответственности за выполнение работы и т.д. Система оценки состоит из

трех пунктов: 4+ (большой вклад), 4 (неплохо), 4-(недостаточный вклад). Преимущества "самооценки" учениками своих успехов и успехов своей группы в выполнении тех или иных задач состоят в том, что учащиеся сами выделяют для себя те области, в которых им необходимо совершенствоваться.

Б. Взаимодействие в группах

Ученики работают в группах в течение всего проекта. Более того, большая часть работы в проекте Global Lab должна выполняться в командах или в ситуациях, когда необходимы сотрудничество и совместная работа. Такая организация работы дает большие возможности для оценки умения школьников работать в командах. Ниже мы приводим некоторые идеи, которые помогут оценить как работу команд в целом, так и вклад каждого из участников в работу своей команды. Также как и с другими типами оценки, оценка групповой работы начинается с определения целей и ожиданий от работы той или иной команды или того или иного ее члена. Вы можете, например, предложить обсудить правила поведения в командах и, затем, вывесить эти правила "на всеобщее обозрение". Ниже мы приводим пример правил, которые могут быть предложены:

- Объясните свою идею
- Слушайте идеи, выдвигаемые другими членами группы. Один говорит – остальные слушают.
- Помогайте другим участникам проекта
- Обязательно попросите учителя о помощи, если больше никто в группе не может вам помочь
- Вы сами отвечаете за свое "УЧЕНИЕ"
- Вы сами отвечаете за работу в группе

При выполнении некоторых заданий, разные члены группы могут решать различные задачи и участвовать в выполнении разных частей работы. Например, для выполнения задания "Ваш опытный участок во времени", исследования и доклады школьников могут быть разделены в соответствии с используемым ими источниками информации — книги, Интернет, интервью, музеи и т.д. Другая стратегия состоит в том, чтобы каждый член группы написал небольшое эссе о работе группы и о проводимом группой исследовании. Вы можете "направить", структурировать эссе с помощью вопросов, которые помогут в достижении тех или иных целей. В своих журналах наблюдений школьники должны описать свои действия и выводы и пояснить, как полученные ими результаты согласуются с общей картиной. Такой подход способствует осознанию школьниками роли сотрудничества в исследовательском процессе, ставит их работу в контекст общего исследования, помогает по-новому оценить полученные материалы. В заключение, Вы можете организовать индивидуальные собеседования с отдельными учениками или парами учеников или провести конференцию с целой группой. Некоторые учителя проводят совместные обсуждения и отмечают для себя вклад каждого из участников в работу всей группы.

Научное содержание проекта

Работая на площадке, дети осваивают такую форму работы, как составление “словесных портретов”.

Они составляют “словесные портреты” растений, животных, почвы, рельефа местности.

Таким образом они в самом первом приближении знакомятся с исследованиями в описательных разделах естественных наук.

Безусловно, за один урок невозможно научиться давать полноценное описание растения, животного и, тем более, почвы. Главное — заинтересовать детей, научить их видеть на лугу листья и стебли, а не зелёную кашу. Обратит внимание на особенности червей и гусениц, различать особенности окраски зверей и птиц. Всё это составляет такую жизненно важную “компетенцию” как наблюдательность.

Составление “словесных портретов” оказывается также средством развития речи.

Вообразите, что большая группа детей приходит на площадку — птицы в страхе замолкли, крупные животные убежали, мелкие затаились. Единственное, что можно ожидать встретить наверняка — растения. Именно из-за их большей доступности растениям посвящена большая часть описания проекта в книге для ученика.

Проект первый

Изучаем растительность

1. Человек в мороз одевается потеплее, от дождя и от солнца укрывается зонтиком, может пожарче натопить дом в холода.
2. Растения не используют никаких технических приспособлений и растут на одном месте всю жизнь. Как им удалось заселить всю Землю? Чем они различаются в разных местах?
3. Для людей это очень важно — без растений не выжили бы не только люди, но и другие животные.
4. Объясните сами, почему без растений не выжили бы животные.
5. Перечислите вещи в классе и в квартире, которые сделаны из растений.



Начнём изучать окрестности с растительности — пока не начался листопад

В окрестностях вашего населённого пункта могут быть и луга, и леса, и поля, и огороды, и цветники, и газоны.

Это непростые вопросы.

Рыбак, крестьянин, эколог, лесничий — все они нуждаются в точном знании: о запасах рыбы в море, урожайности луга, плодородии поля.

Но они не в силах детально изучить всё море, весь луг или всё поле.

Обсудите:

1. Что общего у разных участков луга? А у разных участков леса? А что общего у участка луга и участка леса?
2. Какой участок больше скажет об окрестностях вашей школы — тот, где всё выращено людьми, или тот, где всё выросло само, без вмешательства человека?
3. Какой участок больше скажет об условиях вашей области — тот, где всё выращено людьми, или тот, где всё выросло само, без вмешательства человека?
4. Какой наименьший участок достаточно изучить, чтобы рассказать о газоне, о луге, о лесе?
5. Сколько участков нужно изучить, чтобы получить достаточно представление о природе ваших мест?

Комментарии

Это вводное обсуждение — продолжение близких тем курса “Окружающий мир” и преддверие курса биологии растений. Вы заметили, что текст книги для ученика часто (во многих, но не всех параграфах) состоит преимущественно из вопросов?

В соответствии с концепцией проекта, детей нужно разговаривать, выудить у них мнения по разным поводам. Вопросы бывают и лёгкие, и сложные — но в принципе все задачи решаемые.

2. Дети должны сообразить, что всякое растение может расти именно в таком месте, где все условия вполне приемлемы для данного растения. Если условия неприемлемы — растение не может скрыться, а может только погибнуть.

4. Дети в процессе обсуждения должны опровергнуть свой довод “Волкам растения не нужны — они питаются мясом”, тем, что хищные животные питаются травоядными.

5. Можно уточнить вопрос, спросив, какие вещи делают из листьев, стеблей, древесины, плодов, семян растений. Наверняка дети приведут много примеров.

На всякий случай: хлопковые нити делают из волосков на семенах хлопчатника, льняные нити делают из стеблей льна, из плодов тыкв-горлянок делают шктулки. Фляги и табакерки, а из мякоти плода тыквы-люффы делают банные мочалки. Из коры липы (лыка) плели лапти, рогожи и делали кисти для побелки. Из древесины делают бумагу. Древесно-стружечные и древесно-волоконистые плиты (из них обычно делают мебель) делают из перемолотой древесины.

Обсудите:

1. На лугах растёт трава и не растут кустарники и деревья. Но и в лесу, и на лугу есть травы.

2. 3. Участок, на котором всё выращено человеком, рассказывает нам о работе человека, который мог удобрять и поливать почву, удалять нежелательные растения. А на диком участке растут именно те растения, которым подходит и влажность, и богатство почвы, и освещённость, и количество тепла. Дикий участок характеризует естественные условия, свойственные вашему краю.

4. Если на этом участке помещается одна травинка? Или десять? Или одно дерево? Или десять деревьев? Как размер нужного участка зависит от разнообразия растений? газон засеян тремя видами трав, а на лугу тридцать видов трав, а в лесу вдобавок ещё 10 видов деревьев и кустарников. Наверное, участок должен вмещать большинство видов.

5. Хороший ответ — хотя бы по одному участку для каждого повторяющегося сочетания разных растений. Ответу на этот вопрос будет посвящён первый урок проекта.

Комментарии

Урок посвящён очень важной научной проблеме — проблеме выбора образца, по которому можно судить о чём-то большем.

Нужно, чтобы дети сами догадались, что в случае просто устроенной однородной вещи образец может быть маленьким, а в случае сложно устроенной вещи нужно или изучать её всю, или изучать много образцов из разных мест.

Очень трудно рассказать о привычном и обычном — глаз останавливается в первую очередь на непривычном. А для научной работы часто бывает важно заметить именно то, на что внимание никто не обращает: считает само собой разумеющимся.

Обсуждая бочку с квасом, обратите внимание детей, что оценить вкус напитка можно выпив стакан или даже столовую ложку. Что отличает квас в бочке — во всей бочке он одинаков.

При обсуждении велосипеда можно уточнить ситуацию: одному инопланетянину достался кусочек цепи, другому — кусочек седла, третьему — звёздочка. А вдруг кому-то удалось вырезать кусочек, в котором оказались части цепи, звёздочки и рамы?

Всё равно, чтобы понять, для чего нужен велосипед и как он работает, нужно увидеть его целиком, во время велосипедной прогулки велосипедиста.

То же относится и к экосистеме. Чтобы понять, как она устроена и как она работает, нужно длительное время наблюдать за животными, изменениями растений, грибов и микробов, за изменением погоды.

Нужно обратить внимание детей на то, что чем сложнее вещь и чем больше разных частей в ней можно различить, тем больше её нужно исследовать.

3. Можно ли узнать целое, изучив лишь его часть? Можно ли понять целое, не изучая его частей?

Рассказать о редком или обычном?

Вы хотите рассказать о месте, где вы живёте. О чём рассказывать? О том, чего много вокруг или о редкостях? О том, что окружает вас везде или о том, что можно найти в особых условиях?

Замечаем ли мы то, что обычно? Важно ли для нас то, что необычно?

Сочините рассказы:

Расскажите о самых обычных вещах в вашем населённом пункте.

Постарайтесь рассказать о вещах таких привычных, о которых вы не задумываетесь.

Расскажите о редкостях вашего населённого пункта.

Каким должен быть образец, по которому мы судим о чём-то большом? Вообразите, что вам нужно оценить квас в большой бочке. Сколько кваса нужно вам выпить, чтобы оценить вкус всего напитка в целой бочке?

Вообразите инопланетян, которые в космосе наткнулись на неизвестно как оказавшийся там двухколёсный велосипед. По принятым на их планете научным правилам, все вещи изучаются по участкам 5х5 см. Могут ли они разобраться в строении велосипеда, изучив один его участок такого размера? А изучив десять таких участков?

Что будет, если химики выяснят, из каких веществ состоит велосипед? А физики узнают его массу и температуру плавления? Какие выводы они смогут сделать о назначении велосипеда? Можно ли понять, как работает устройство, изучая только отдельные его части, попавшие в рамку определенного размера?

Как нужно исследовать велосипед инопланетянам, чтобы понять, как он работает и для чего предназначен?

Когда всю большую вещь нужно изучить целиком, а когда достаточно взять один образец?

Вообразите себя учёными с дальней планеты:

1. Напишите рассказ о том, как эти инопланетяне, ничего не зная о Земле и людях, исследовали велосипед.

2. Разыграйте сцену в лицах, как инопланетяне обсуждали этот велосипед.



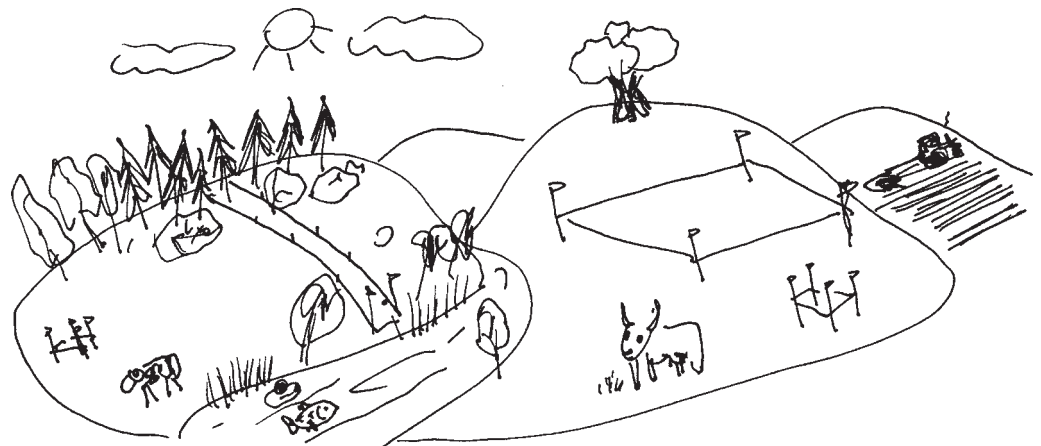
Где собирать образцы?

Вообразите, что вам нужно описать растительность окрестностей вашей школы, нарисовав карты 10 площадок, каждая 10x10 метров. Где расположить эти площадки?

Сравните несколько вариантов:

- 1) Рассыпать на топографической карте вашего населенного пункта пшено и выпустить курицу. Отметить точки, на которых она склюёт первые 10 зернышек. Найти на местности точки, выбранные курицей, и картировать площадки в этих местах.
- 2) Самим выбросить вслепую 10 зёрнышек на карту и в тех местах, на которые они попали, сделать площадки.
- 3) Обойти окрестности и на глаз оценить, какая растительность встречается чаще всего, какая — реже. (Например, газон занимает половину площади, лес — четверть площади, поля — четверть площади, тогда пять площадок располагаем на газоне, две в лесу и три на поле).
- 4) Походив по окрестностям, находим линию, которая пересекает участки с разной растительностью и, по возможности, тянется от высокого участка к низкому (например, от вершины холма к реке). На этой линии находим 10 мест, где растительность разная и в каждом из этих мест отмечаем по одной площадке.

Сравните достоинства и недостатки каждого из этих четырех способов.



Комментарии

К стр. 26 книги для ученика

Проблема выбора образца — одна из ключевых методических проблем научного исследования. Если образец выбран неудачно, то дальнейшие исследования только запутают ученого. Но нельзя изучить каждый кусочек большого луга — ни сил, ни средств, ни специалистов не хватит. Поэтому приходится выбрать небольшие кусочки и делать уступку, согласившись, что изучение маленьких кусочков позволит судить о большом луге.

Дети должны сами имитировать эти методы: взять географическую карту и высыпать на неё зёрнышки несколько раз: например, на карте, где есть города, леса и поля, зёрнышки могут попасть только на поля или только на города. Можно ли из этого делать вывод, что на карте есть только города или только поля?

Дети должны сообразить, что прежде чем выбирать площадки для изучения, нужно ознакомиться со всеми окрестностями (по карте или во время прогулки).

К стр. 27 книги для ученика.

Цифровые фотоснимки являются лучшим средством анализа метровых площадок. Позже можно на мониторе компьютера внимательно и не торопясь оценить количество разных растений.

Если описание площадки вы проводите осенью — то цветущих растений вы, скорее всего, даже не увидите. А в ботанических атласах растения можно узнать как правило по изображениям цветков.

Так что, если вам не поможет преподаватель биологии, придётся часто пользоваться условными названиями растений. Достаточно обычные растения вам могут помочь определить участники проекта, проживающие в вашем ботанико-географическом регионе.

О вопросах.

Данные картирования лугов овцеводу нужны для оценки количества корма, который можно получить в этом месте. Овцевод может рассчитывать, сколько овец он сможет там выпастить, или сколько травы скосить, подумать — не стоит ли посеять там какие-то сорта кормовых трав или не нужно ли ему опасаться ядовитых растений.

Лесничий на основании данных картирования может выяснить, богата ли почва для тех или иных деревьев, какие ягоды можно собрать в лесу, не пора ли вырубить часть деревьев, чтобы оставшиеся лучше себя чувствовали.

Знание растений в 19 веке было необходимо кавалеристам — ведь им необходимо было рассчитывать, сколько времени сколько лошадей могут находить корм на каком-то участке.



Как нарисовать карту растительности площадки 1x1 метр

Приготовьте 4 рейки метровой длины. Хорошо, если они будут яркими — белыми или желтыми. На каждой рейке через каждые 10 см поставьте метку. (Метку можно сделать, обмотав рейку цветной изоляционной лентой).

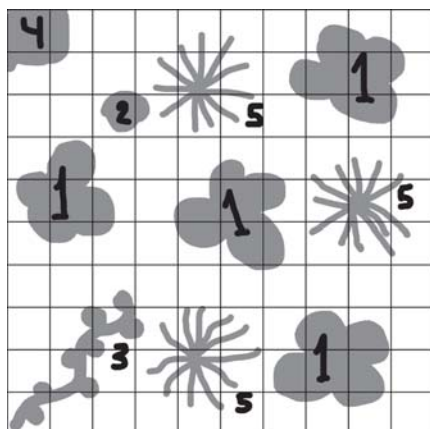
На опытном участке положите рейки, чтобы они образовали квадрат.

В рабочих журналах у вас есть бланки карт, разделённые на 100 клеток. Вообразите такие же клетки размером 10x10 см на метровых квадратах.

Нарисуйте карандашом очертания каждого крупного растения или группы мелких растений в каждом десятисантиметровом квадратике.

Сфотографируйте метровый квадрат, пока рейки лежат на земле.

Каждому растению присвойте номер и поставьте эти номера в контурах на карте. Внизу страницы напишите номера растений и рядом — их названия.



№ на схеме	№ образца и фотоснимка	Название растения

Что делать, если вы не знаете названий растений

Сфотографируйте неизвестное растение (всё целиком с разных сторон, крупным планом листья, цветки, соцветия, плоды). Прежде чем делать несколько фотографий этого растений, сфотографируйте бумажку с его номером (номером, каким оно отмечено на вашей карте).

Позже, в классе, вы сможете сравнить сделанные фотографии с изображениями в ботаническом атласе или показать эти фотоснимки специалисту. Вы также сможете разместить эти снимки на сайте ГлобалЛаб в разделе “Просим совета”.

К стр. 27 книги для ученика.

Цифровые фотоснимки являются лучшим средством анализа метровых площадок. Позже можно на мониторе компьютера внимательно и не торопясь оценить количество разных растений.

Если описание площадки вы проводите осенью — то цветущих растений вы, скорее всего, даже не увидите. А в ботанических атласах растения можно узнать как правило по изображениям цветков.

Так что, если вам не поможет преподаватель биологии, придётся часто пользоваться условными названиями растений. Достаточно обычные растения вам могут помочь определить участники проекта, проживающие в вашем ботанико-географическом регионе.

О вопросах.

Данные картирования лугов овцеоду нужны для оценки количества корма, который можно получить в этом месте. Овцевод может рассчитывать, сколько овец он сможет там выпастить, или сколько травы скосить, подумать — не стоит ли посеять там какие-то сорта кормовых трав или не нужно ли ему опасаться ядовитых растений.

Лесничий на основании данных картирования может выяснить, богата ли почва для тех или иных деревьев, какие ягоды можно собрать в лесу, не пора ли вырубить часть деревьев, чтобы оставшиеся лучше себя чувствовали.

Знание растений в 19 веке было необходимо кавалеристам — ведь им необходимо было рассчитывать, сколько времени сколько лошадей могут находить корм на каком-то участке.

К параграфу 4 “Как рассказать о растениях”

Материал этого параграфа может быть использован как прямо на опытной площадке, так и в классе при подготовке к выходу или при составлении отчёта после выхода на площадку.

Смысл этого занятия вовсе не в изучении ботанической терминологии (этим дети займутся в следующем году), а в развитии наблюдательности и способности различать биологические формы.

Естественно, все упоминающиеся в параграфе термины заучивать не нужно.

Почему нужно поторопиться с картированием площадки

Одни учёные круглый год работают в лаборатории, другие сначала собирают образцы и делают измерения на природе (в полевых условиях), а потом обрабатывают образцы и измерения в лаборатории.

Геолог, который бурит землю, может работать в полевых условиях круглый год. Метеоролог, который изучает погоду, должен проводить измерения в природе круглый год. А ботаник и зоолог вынуждены подстраиваться под изменения природы в течение года.

Сообразите, какие исследования нужно проводить ботанику и зоологу ранней весной, в конце весны, в начале лета, осенью.

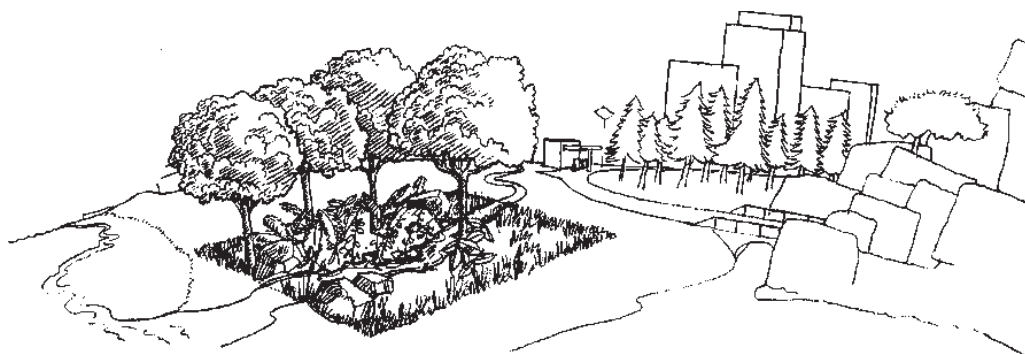
Вопросы:

1. Придумайте, для чего могут понадобиться данные картирования растительности овцеводу.
2. Вообразите, как может использовать данные картирования растительности лесник.
3. Напишите сочинение об использовании данных картирования растительности кавалерийским эскадроном в глубоком тылу противника в середине 19 века.

Поиск в сети

Найдите в Интернете интересную вам информацию по поисковым словам:

1. пастбище, выпас, укос, отава;
2. лес, спелый, бор, дубрава;
3. парк, лес, пейзаж.



4 Как рассказать о растении?

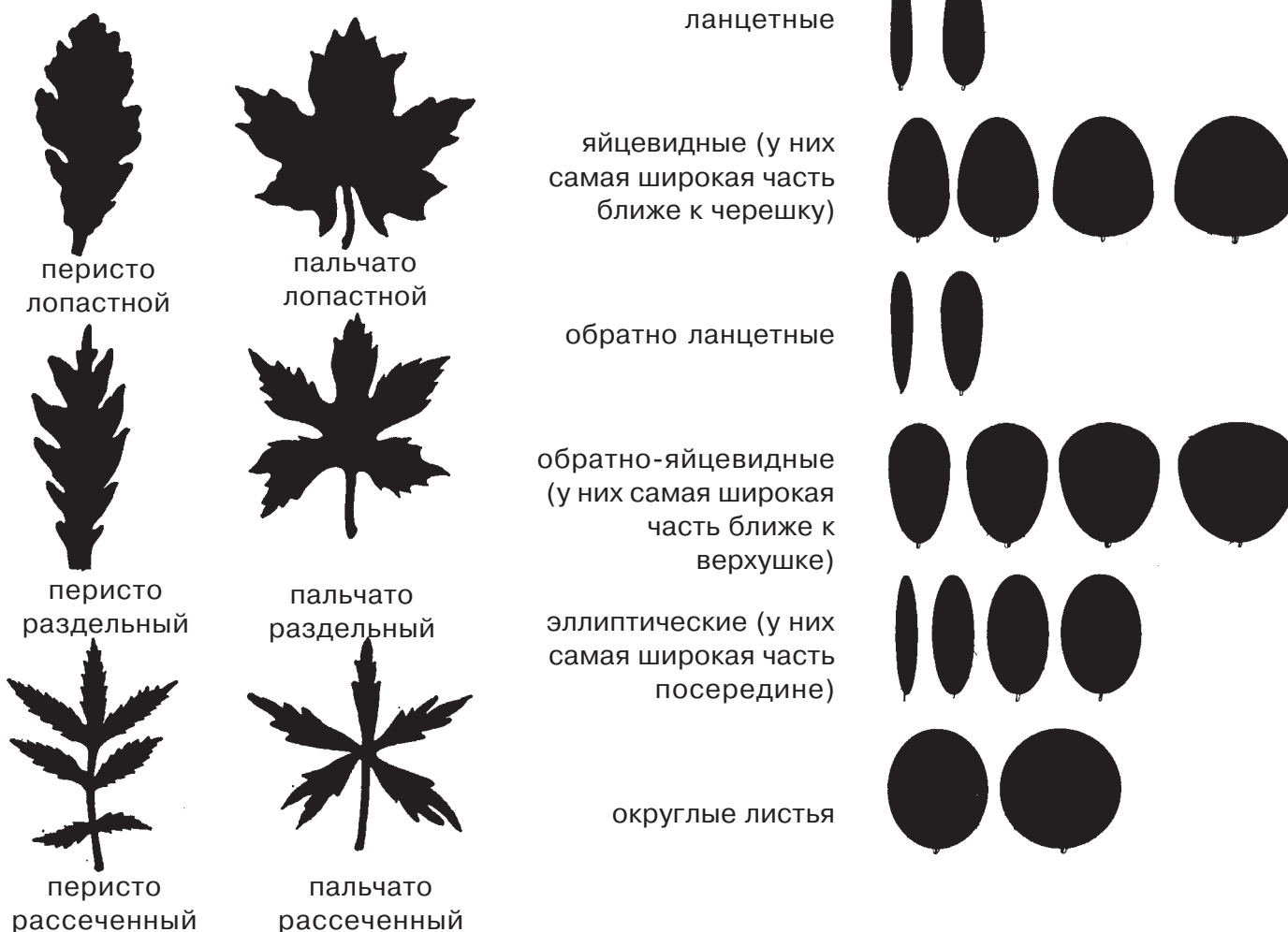
Растение — живой организм, растительность — многочисленные растения, живущие на какой-то территории

Чтобы рассказать о растении так, чтобы научиться его отличать от похожих, нужно рассказать о форме его листьев, форме его стебля, форме цветков, их цвете и соцветиях, форме плодов и семян, наличии опушения, войлока или колючек.

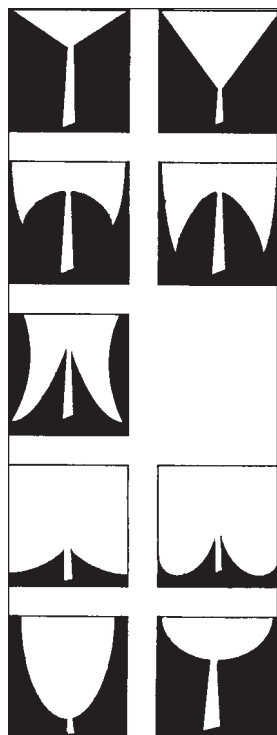
Чтобы рассказать о растительности, нужно сказать, какие растения растут на участке, как они называются, какого они размера, много ли их, много ли места они занимают, нет ли на них повреждений.

Чаще всего растения можно различить, ничего не измеряя.

Формы листьев



Основания, края и верхушки листовых пластинок



клиновидное
основание

стреловидное
основание

копьевидное
основание

сердцевидное
основание

округлое
основание

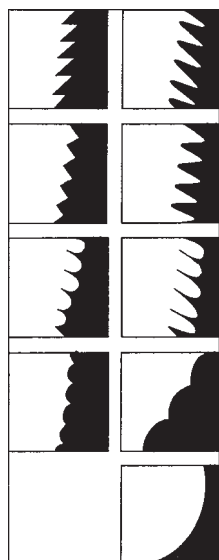
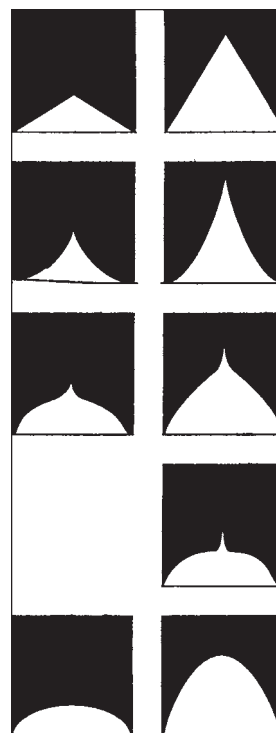
клиновидная
верхушка

оттянутая
верхушка

тонко оттянутая
верхушка

внезапно
оттянутая
верхушка

округлая
верхушка



Край листа может быть

пильчатым,

зубчатым,

городчатым,

выемчатым и

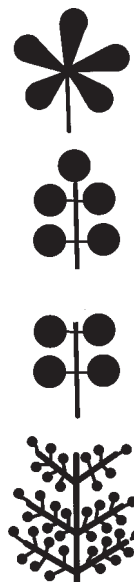
цельным.

пальчатосложный лист

непарноперистосложный
лист

парноперистосложный
лист

двоycopеристосложный
лист



Листорасположение

Листорасположение бывает очередное (листья прикреплены к стеблю по спирали по одному), супротивное (два листа против друг друга) и мутовчатое (три или более листьев прикреплены напротив друг друга).

Стебли различают по положению и сечению

Сечение стебля

(Стебель может быть круглым, квадратным, трехгранным, шестигранным, сжатым, полым, крылатым)



Положение и форма стебля

(Стебли и листья образуют побег)

Стебель может быть прямостоячим (1), ползучим (2), лежачим (3), восходящим (4), вьющимся (5), свисающим (6).

Стебель может быть удлиненным (7) и укороченным (8).



Строение цветков

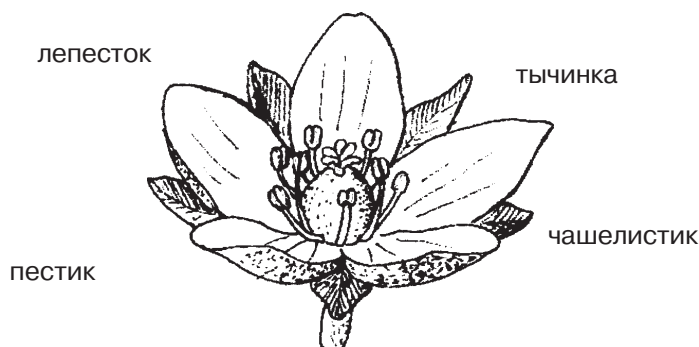
В цветке различают околоцветник, тычинки и пестики. Бывают цветки без околоцветника, или без тычинок, или без пестика.

Тычинки и пестики можно пересчитать, рассказать об их цвете.

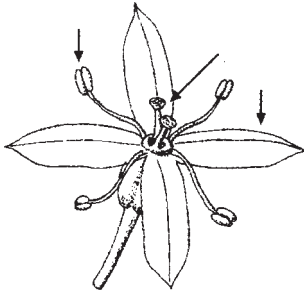
Околоцветники состоят из листочков. Иногда эти листочки срастаются по всей длине или частично.

Иногда все листочки околоцветника одинаковые — такие околоцветники называют простыми.

Иногда листочки околоцветника собраны в два круга и листочки одного круга не похожи на листочки другого круга. Тогда листочки внутреннего круга называют венчиком, а листочки наружного круга — чашечкой.

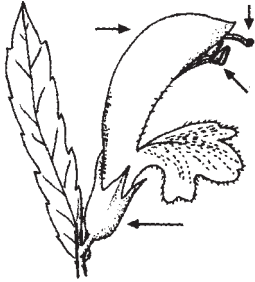
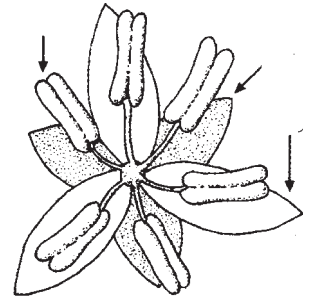


Особенности цветков



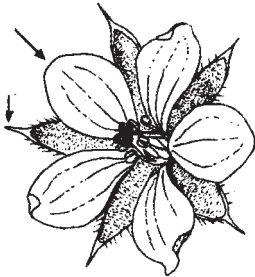
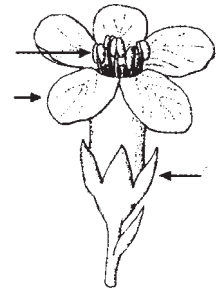
Венчик спайнолепестный, четырёхраздельный, край чашечки незаметная, тычинок — 4 рылец — 2

Околоцветник двойной, чашечка из трёх раздельных чашелистиков, венчик из трёх раздельных лепестков, тычинок 6 равной длины в одном круге.



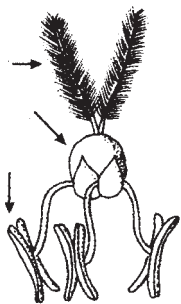
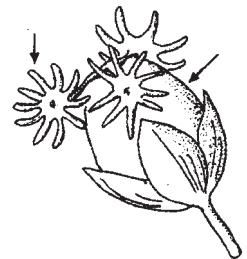
Чашечка сростнолепестная, с пятью зубчиками, венчик сростнолепестный с двумя губами.

Околоцветник двойной, венчик сростнолепестный с пятью лепестками, чашечка сростнолепестная с пятью зубчиками.



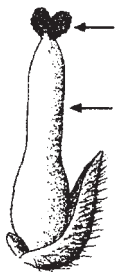
Околоцветник двойной, венчик раздельнолепестный с пятью лепестками, чашечка раздельнолепестная с пятью чашелистиками.

Околоцветник простой, пестик один с тремя рыльцами.



Пестик один с двумя опушенными рыльцами, тычинки три.

Околоцветника нет, две тычинки.

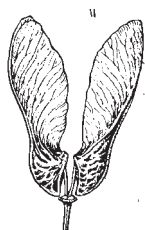


Околоцветника нет, пестик один с двумя рыльцами.

Плоды разнообразны, но рассказать о каждом можно по простой схеме

Особенности плодов

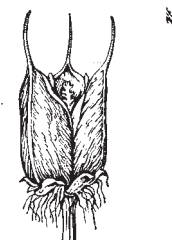
Чтобы рассказать о плоде, указывают его размер и цвет, говорят мягкий он или твёрдый, сухой или сочный. Говорят, сколько в нём семян. Говорят, раскрывается ли он сам. Есть ли на нём колючки, крючья, парашютики, крылышки, волоконца.



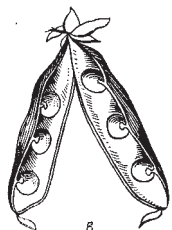
Плод сухой из двух крылатых половин, в каждой по одному семени, семена не сросшиеся с плодом, плод не раскрывающийся.



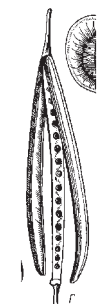
Плод сухой, кожистый, из пяти долек, раскрывается трещинками между долями на верхушке плода. Семян много, не сросшихся с плодом.



Плод сухой, кожистый, из трёх долек, раскрывается трещинками между долями на верхушке плода.



Плод сухой, кожистый. Раскрывается по шву между двумя дольками. Семена крепятся на стенках долек.



Плод сухой, кожистый. Раскрывается по шву между двумя дольками. Семена крепятся к перегородке между половинами плода.

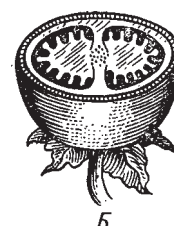


Плод сухой, кожистый. Раскрывается по шву между двумя дольками. Семена крепятся к перегородке между половинами плода.

Плод слоистый из многочисленных сочных плодиков, в каждом плодике по одному семени.



Плод сочный, мягкий, не раскрывается. Многочисленные семена.



Плод сочный, односемянный. Не раскрывается. Внутри одна косточка, внутри которой не сросшееся с ней семя.



Плод сухой из трёх кожистых долек. Раскрывается трещинами в каждой из долек по всей длине.



Плод сухой, кожистый, одно семя внутри плода. Плод не раскрывается.



Плод из двух сухих кожистых частей, в каждой по одному семени. Не раскрывается.



Плод сухой, деревянистый, с одним семенем, не раскрывается.





Особенности соцветий



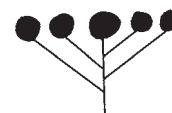
В соцветии "кисть" цветки на цветоножках крепятся поодаль к главной оси соцветия

В соцветии "колос" цветки без цветоножек крепятся поодоль друг от друга к тонкой главной оси.



В соцветии "зонтик" цветки на цветоножках одинаковой длины крепятся к концу главной оси соцветия.

В соцветии "щиток" цветки на цветоножках разной длины так крепятся к концу главной оси соцветия, что располагаются на одном уровне.



В соцветии "головка" цветки без цветоножек крепятся тесно к утолщённой главной оси.

В соцветии "корзинка" цветки без цветоножек крепятся к расширенной верхушке главной оси..

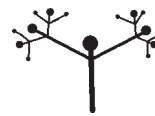


Соцветие "сложный зонтик" состоит из нескольких соцветий "зонтик" чьи оси равной длины крепятся у верхушки главной оси соцветия.

В соцветиях "завиток", "извилина" и "дихазий" нет главной оси.



извилина



дихазий



завиток

Используйте описания частей растений из этой главы при составлении словесных портретов растений в рабочем журнале.

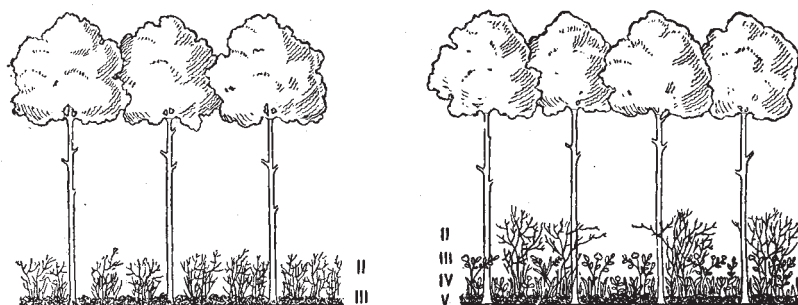
5

Как рассказать о растительности?

Признаки растительности

Список видов — первая характеристика растительного сообщества. Еловый лес с кислицей и дубовый лес с осокой легко различить с первого взгляда даже тому, кто впервые видит эти сообщества. Но чтобы различить луг, составленный десятком видов трав, и луг из десятка видов похожих трав, нужно уметь различать травянистые растения.

Ярусы В лесу можно различить слои, занятые разными растениями. Верхний слой (ярус) — кроны высоких деревьев, второй слой — кроны деревьев пониже, следующий ярус — кустарники, следующий ярус — травы. Ниже трав — ярус мхов и лишайников.



У трав тоже иногда можно выделить ярусы.



Как учитывать ярусы, если окажется, что травы ростом с человека окажутся выше низких деревьев и кустарников, а проростки и полугодовальные деревца окажутся вровень со мхами?

Сомкнутость крон деревьев. Чем ближе друг к другу ветви соседних деревьев, тем меньше света проникает к нижним ярусам. Если при взгляде на небо из под деревьев листья скрывают половину неба над головой, считается, что сомкнутость крон равна пятидесяти процентам. Если листья скрывают четверть неба над головой, то сомкнутость крон признают равной 25 процентам. И так далее

Общее проективное покрытие. Если листья травянистых растений при взгляде сверху полностью скрывают почву, то общее проективное покрытие равно единице. Если на половине площадки почва видна — то общее проективное покрытие равно половине. И так далее.

Относительное количество растений каждого вида

Растения можно считать поштучно, а также по площади, которую скрывают их листья при взгляде сверху. Если листья растений одного вида скрывают одну десятую поверхности почвы площадки, то проективное покрытие данного вида составляет одну десятую.

Если же листья растений одного вида скрывают одну треть почвы площадки, то проективное покрытие данного вида составляет одну треть.

Можно оценивать проективное покрытие в процентах. Латинские слова “про cento” означают “на сотню”. Если вы разделили площадку на 100 одинаковых участков, то один занятый участок (один на сотню) — будет один процент. Если десять участков из ста заняты каким-то растением — значит они занимают десять процентов. Если пятьдесят участков из ста заняты каким-то растением, значит оно занимает 50 процентов площади. Проценты для краткости обозначают вот так: %.

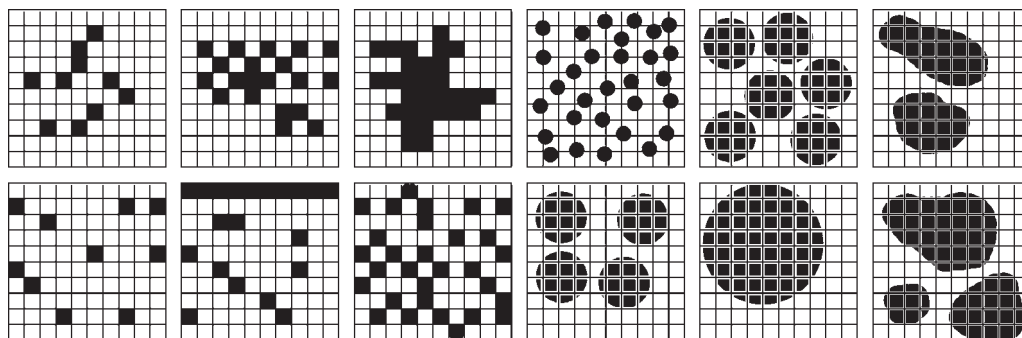
Какой способ пересчёта растений лучше? По количеству особей или по площади проективного покрытия?

Вообразите растение, у которого длинный подземный побег, от которого поодаль друг от друга отрастают отдельные стебельки. А если у одного растения огромные листья (как у лопуха или девясила), а у другого — листочки крошечные? Предложите свои способы учёта количества растений на площадке.

Сравните их недостатки и достоинства.

Определитесь, для чего вам нужно использовать результаты подсчёта.

Оцените на глаз и попробуйте измерить, какая доля каждого из 12 квадратов (на рисунке снизу) занята чёрными пятнами.



Комментарии

К стр. 37

Список видов, ярусы и сомнутость крон деревьев — это такие же характеристики растительности, как цвет шерсти, пропорции лап и туловища и форма головы у собаки. Различать их легко, главное — попробовать.

Описание растительности ученикам нужно не как самоцель, а как упражнение для развития такой важной научной “компетенции” как наблюдательность.

Для составления списка видов (вам достаточно указывать условные названия) нужно различать разные растения.

Для выделения ярусов нужно присмотреться к растительности (можно потренироваться на фотографиях).

Для определения сомкнутости крон деревьев можно, оказавшись в лесу, делать снимки фотоаппаратом, направленным вертикально вверх.

К стр. 38

Для оценки общего проективного покрытия полезно сделать цифровые снимки травянистых растений и работать потом с фотографиями.

Если растения пересчитывать поштучно — то непонятно, вес каких видов больше (один лопух может быть тяжелее ста подмаренников, а для расчёта урожайности важен именно вес).

Но у многих растений (с длинными корневищами) целая заросль может быть образована надземными побегами одной особи. Непонятно. считать все побеги как отдельные растения, или всю заросль как одно.

Если дети сообразят, что способ подсчёта растений зависит от целей исследования, то цель урока достигнута. Исследователю важно помнить, что именно и для каких целей он собирается выяснить.

Например для скотовода важен вес растений, которыми можно накормить животных, а для учёного-генетика важно сколько разных особей (каждая из которых выросла из своего семени) есть на участке.

Комментарии

к стр.41

В дальнейшем для работы в проекте “Семена” вам потребуются семена разных растений. Какие-то семена можно попросить у знакомых огородников, какие-то купить в магазине.

Многие семена можно собрать самостоятельно — из пищевых растений или на прогулке в лесу. Старайтесь не трогать семена единичных растений — ведь всегда можно найти плоды сорных растений, бурьяна и других растений, встречающихся в массовых количествах.

К стр.42

Можно порекомендовать следующие определители и атласы:

Популярный атлас определитель дикорастущие растения — Дрофа — Москва, 2002.

Губанов И.А., Киселёва К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. — Иллюстрированный определитель растений Средней России — Москва, КМК, (в нескольких томах. Первый вышел в 2002).

Скворцов В.Э. Атлас-определитель сосудистых растений таёжной зоны Европейской России — Гринпис России 2000.

Коэффициент биоразнообразия, о котором здесь идёт речь, всего лишь повод обсудить с детьми проблему описания такой характеристики сообществ растений как разнообразие.

Понятно, что если на участке много разных растений, то разнообразие большое, а если он весь зарос растениями одного вида, то разнообразие маленькое. Но как сравнить разнообразие нескольких разных участков так, чтобы их можно было выстроить в ряд от самого разнообразного до наименее разнообразного.

Дети легко могут убедиться, что такой простой способ, как приведённый здесь коэффициент биоразнообразия, не позволяет различить сообщества с разным количеством видов при условии, что каждый вид представлен одной особью. Этот коэффициент непригоден. Другие коэффициенты обсуждать в 5 классе невозможно (математика сложная), но дети познакомятся с самой проблемой оценки разнообразия на практике.

Вам надо запастись семенами для проведения опытов в классе

Как запастись семенами? Крупные семена яблоны, груши, арбуза, тыквы, лимона, апельсина легко отделить от мякоти.

Мелкие семена из сочных плодов (томата, крыжовника, смородины, клубники) отделяют в несколько этапов. Спелые плоды мнут, кладут в сито и растирают. Мятую мякоть (её называют «мезга») с семенами заливают тёплой водой и на три дня ставят в тепло. Потом воду сливают, семена с мякотью ещё раз перетирают в сите и заливают водой. Когда семена утонут, воду с мезгой сливают. Семена опять заливают водой и держат три дня в тепле. Потом сливают воду и пальцами освобождают семена от остатков мякоти. Свободно рассыпав семена на бумаге, их сушат в сухом теплом месте.

У неспелых сочных плодов семена обычно светлые и мягкие, а у зрелых — как правило твёрдые и тёмные. Неспелые сочные плоды обычно зелёные, а спелые — других цветов.

Созревшие сухие плоды твёрдые и ломкие. Сухие плоды высушивают, разламывают и вытряхивают из них семена.

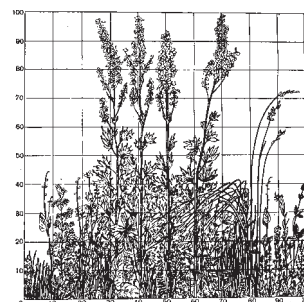
У некоторых растений семена могут дозреть на срезанных побегах. Побеги с плодами помещают в пакеты из бумаги и вешают верхушками вниз.

Семена, которые легко осыпаются, собирают в сырую погоду или утром по росе.

Новые слова

Растительное сообщество — так называют сочетания растений, встречающихся обычно вместе. Лещину, например, можно обычно встретить рядом с дубом, а клюкву среди сфагнового мха.

Оценить — не производя точных измерений или подсчётов, дать примерные значения какой-то величины.



Справочные материалы:

При изучении растительных сообществ принято измерять:

1. количество особей разных видов;
2. проективное покрытие растений разных видов;
3. вес только что срезанных растений разных видов;
4. вес собранных на площадке и высушенных растений разных видов.

6

Обработка результатов полевых исследований

Определение растений

Соберите цифровые фотографии растений в отдельные папки (для каждого вида создайте отдельную папку) на вашем компьютере и с помощью ботанического атласа постарайтесь установить их название (хотя бы с точностью до рода или до семейства). Если у вас, например, есть несколько осок (осока — род, включающий сотни видов), пронумеруйте их и говорите: “Осока номер пять” или “Осока номер три”.

Растения семейства злаков определять трудно — их нужно нумеровать (“Злак номер один”), но есть немногие широко известные (ежа сборная, лисохвост, перловник) — научитесь их узнавать.

Как отличить злак от осоки

И злаки, и осоки, как правило, растения с длинными узкими листьями. Но различить их легко. У злаков стебель обычно в виде круглой полой трубки с перехватами (соломины), а у осок — трёхгранный.

Сведение в общую карту

Все сделанные вашим классом карты растительности метровых площадок расположены по одной линии на разном расстоянии друг от друга. Нарисуйте длинную полосу и расположите карты площадок на ней. Отметьте, какие части линии были на пологом склоне, какие на крутом склоне, какие граничили с водоёмом.

Найдите растения, которые были на всех площадках, и те, которые были только на одной.

Найдите группы растений, которые всегда растут рядом друг с другом, и растения, которые вместе на одной площадке не встречаются.

Постарайтесь объяснить, почему одни растения часто растут рядом, а другие — никогда не встречаются близко друг к другу.

Подсчёт коэффициента разнообразия

Он позволит вам оценить разнообразие видов на целом участке, в данном случае на 1 квадратном метре.

О чём говорит коэффициент биоразнообразия?

Подсчитайте коэффициент биоразнообразия, для этого сложите число видов и разделите на число экземпляров.

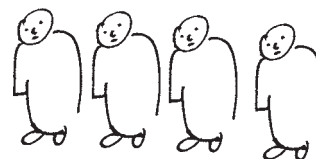
Количество видов на площадке
----- = к.б. (коэффициент биоразнообразия)
Общее количество экземпляров на площадке



к.б.=1

Например, на морковной грядке размером 4 X 4 кв. метра растёт 300 экземпляров растений, все одного вида. У такой площадки очень низкий коэффициент биоразнообразия, равный 1/300.

На площадке 4 X 4 кв. метра, расположенной в лесу, растут 1 дуб, 1 орешник, 1 папоротник, 1 копытень, 1 ландыш, всего 5 разных видов и 5 экземпляров. Коэффициент биоразнообразия здесь высок и равен $5/5 = 1$. Но ведь на площадке где растёт 10 экземпляров десяти разных видов этот коэффициент тоже будет равен единице? Где же разнообразие больше?



Сравните коэффициент биоразнообразия всех метровых площадок.

Какой самый большой? Какой самый маленький?

Можно ли как-то связать величину коэффициента биоразнообразия с влажностью на площадке?

С затененностью?

С наличием деревьев?

С крутизной склона?

Запишите рассчитанные так коэффициенты биоразнообразия рядом с картами площадок в своих рабочих журналах.

к.б.=1/4

Внесение результатов в базу данных ГлобалЛаб

Чтобы внести свои данные в базу данных ГлобалЛаб, войдите в раздел сайта проекта “Картирование растительности” построенный так же, как и лист вашего рабочего журнала. Впечатайте данные в соответствующие графы и сохраните сосканированную с разрешением 300 dpi и сохраненную в формате .jpg карту, сделанную вами во время полевого исследования.

Зайдите на страницу “виды растений на нашей площадке”. Внесите фотографии отдельных растений и описания, какими вы их записали на странице вашего рабочего журнала.

Проект второй

Карта — способ наглядного представления сведений о Земле

Почему лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать?

Всегда ли это так?

Приведите примеры ситуаций, когда можно рассказать о том, чего нельзя показать?

Почему инструкцию по ремонту велосипеда, автомобиля, компьютера без чертежа использовать гораздо труднее, чем инструкцию с чертежом?

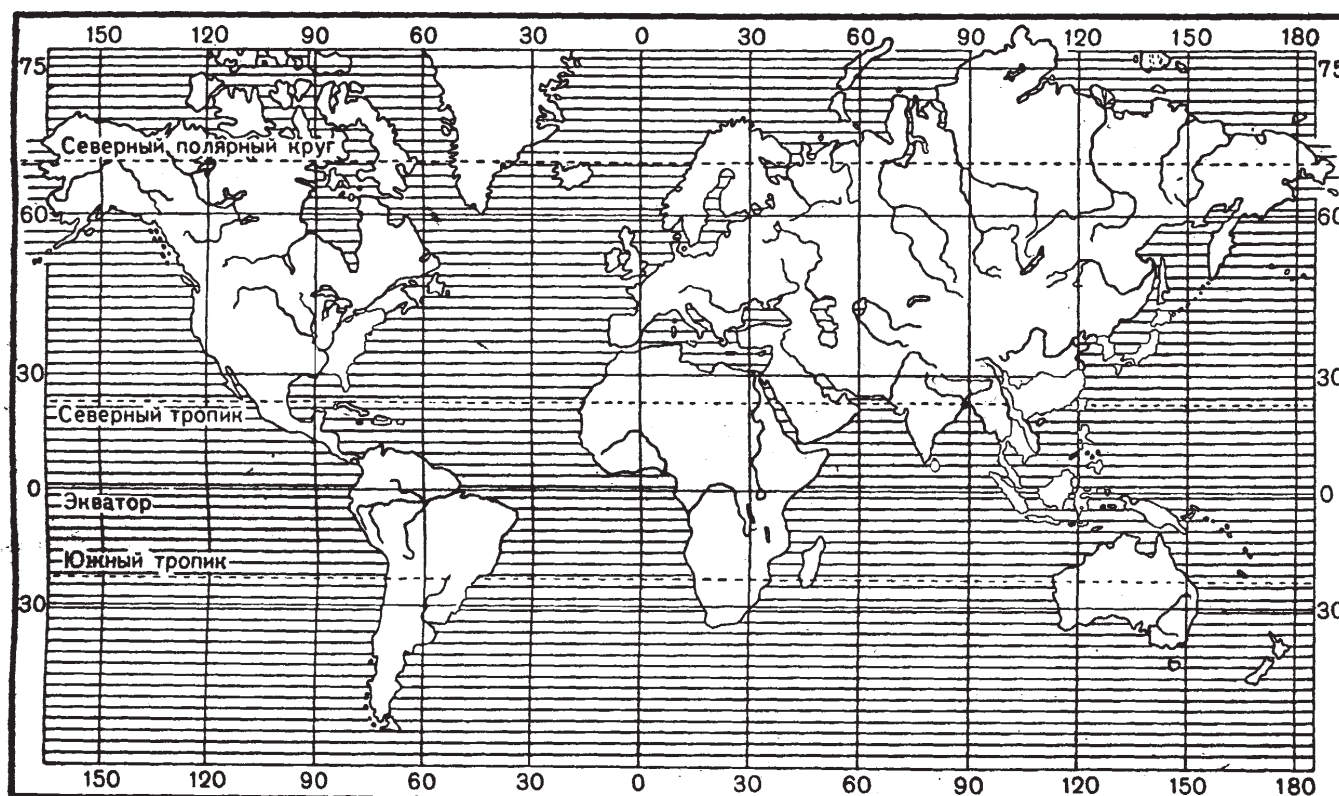
Найдите несколько карт вашего населённого пункта и его окрестностей: карту общественного транспорта, карту для автомобилистов, карту для туристов, карту для охотников и рыболовов.

Расскажите, о чём можно узнать из этих карт. Сравните разные карты и расскажите, что в них общего, а что — разное.

Найдите примерное местоположение вашей школы на этих картах.

Возьмите карту мира и найдите на ней примерное место, где находится ваш населённый пункт. Пройдите по воображаемой линии к югу от вашей школы на этой контурной карте.

Много ли морей, рек, океанов придётся пересечь, пока доберетесь до Южного полюса?



План и карта

7

Во время работы на опытной площадке вы изображали распространение растений на участке 1х1 метр. Это было несложно сделать — вы ведь видели сразу весь участок. По сторонам участка лежали рейки с метками через каждые 10 см.

Ваш план площадки был в 10 раз меньше изображённого участка.

Как же люди делают карты обширных территорий, которые не охватить взглядом, а от одного края до другого нужно добираться на поезде?

Как людям удалось сделать карты больших государств уже сотни лет назад?

Как сделать план небольшого участка

Один из способов сделать план маленького участка — сфотографировать его и обвести по контуру разные части.

Обсудите, какие проблемы возникнут при изготовлении таким способом карт участков разного размера:

100 х 100 м,

1км х 1км,

10км х 10км?

Можно ли сделать план участка, не видя его сверху?

Вообразите, что вам нужно сделать план классной комнаты, обозначить на ней положение и размер столов, шкафов, двери и окон. Спланируйте, что вы измерите и как изобразите.

Обсудите, нужны ли вам условные обозначения?

Например, мебель можно обозначать одним цветом, а стены — другим.

Имеет ли смысл жирными линиями обводить неподвижные предметы, а тонкими — те, которые можно переставить?

Какой вы выберете масштаб?

А теперь придумайте, какие полезно использовать условные обозначения при создании карты первого этажа вашей школы.

Какие условные обозначения понадобятся для изображения школы и четырёх ближайших к ней домов.

Комментарии

К стр. 44

На уроках, посвящённых географическим картам, дети должны осознать, что карты — это не изображения местности (такими изображениями являются, например, снимки из космоса), а рассказ, в котором говорится о важном и не упоминается о второстепенном. Карта — это не просто изображение обширного пространства, сделанное механически, а обобщение, сделанное специалистами-географами, своего рода текст, написанный с использованием специальных знаков.

Сначала дети должны вспомнить, какие вещи могут быть описаны словами, но не могут быть сфотографированы — это мысли, рассуждения о качественных особенностях вещей (быстрый, новый), сравнение вещей (понятнее, сложнее), оценки (хороший, добрый).

Дети стараются рассказать, чем чертёж или схема помогает понять устройство предмета (проще показать на деталь и провести к ней стрелку с номером, чем долго объяснять, где она находится и как выглядит).

Если у вас нет карт окрестностей вашего населённого пункта, вы можете воспользоваться цветными приложениями к урокам из компакт-диска, сопровождающего учебное пособие, и сравнить разные карты одного и того же места (пусть и не окрестностей вашей школы).

К стр.45

Начать работать с картами лучше всего, сделав собственную карту. Карта распределения растений на опытной площадке — удобный повод. Другие карты можно обсуждать, вызывая к уже приобретённому детьми опыту.

Действительно, если карта метровой площадки это просто рисунок с натуры, то карты обширных территорий, которые до появления самолётов было невозможно охватить одним взглядом, являются результатом измерений, расчётов и обобщений.

Пусть дети попытаются придумать, как люди могли делать карты сотни лет назад? Предложите им придумать способ сделать карту нескольких жилых кварталов рядом со школой и спросите, как они намерены это делать.

Это обсуждение должно привести детей к мысли о необходимости условных обозначений — разные вещи должны обозначаться разными цветами, их изображения на карте должны быть пропорциональны их реальным размерам, а в некоторых случаях быть больше, чем требует соблюдение пропорций.

К стр.48

Создавая карту растительного покрова метровой площадки и план расположения мебели и окон в классе, дети вынужденно приходят к необходимости соблюдать масштаб — сохранять пропорции изображаемых предметов. (Можно их спросить — соблюдается ли масштаб на фотографиях далёких просторов или на картинах-пейзажах. На этих изображениях масштаб не соблюдается— отдалённые предметы изображены меньшими, чем такой же величины близкие).

На имеющихся в вашем распоряжении географических картах (или картах из приложения на CD) найдите обозначения масштаба, удостоверьтесь в том, что дети научились ими пользоваться.

К стр. 49

Не пренебрегайте расчётными задачами в начале страницы — пусть каждый ученик сам вычислит ответы.

При изготовлении плана размеры искажают пропорционально

Размер сделанного вами плана растительности участка 1х1 м составляет 20х20 см. То есть стебель длиной 1 м будет изображен на плане линией 20 см, а лист длиной 10 см на плане окажется длиной 2 см.

Может быть, лучше было бы площадку 1х1 м нарисовать на листе 1х1 м? Конечно, такое изображение было бы очень точным. А как изобразить таким образом участок десятикилометровой ширины?

При изготовлении планов все длины уменьшают в одно и тоже количество раз: и длину, и ширину любого предмета.

То, во сколько раз уменьшен размер на плане в сравнении с размером в действительности, называется масштабом. Например, при масштабе “один к десяти” (обозначают 1:10) любая длина на плане в десять раз меньше соответствующей длины в действительности.

При изготовлении плана извилистые края предметов приходится сглаживать



Береговая линия
острова
Шпицберген

Вообразите, что вам нужно изобразить на плане вещи с мелкими деталями. Например, ветку сосны в масштабе 1:100. Возможно ли изобразить с уменьшением в сто раз каждую хвоинку? А нужно ли это делать?

А на карте масштаба 1 : 100000 (с уменьшением в сто тысяч раз) можно ли изобразить каждый стометровой ширины выступ извилистой береговой линии? Каждый изгиб дороги?

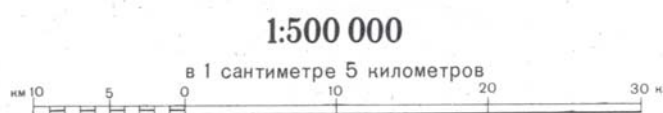
Придумайте, как поступать с изображениями мелких деталей на планах.

На планах и картах обязательно указывают, в каком масштабе сделан план или карта

Масштаб обозначают по-разному. Один и тот же масштаб можно обозначить только числами, числами и словами, изображением.

1: 100 000 означает, что 1 см на карте соответствует 100 000 сантиметрам на местности.

Этот же масштаб можно записать — “в 1 см тысяча метров”, или начертить полоску с отметками.



Скажите, сколько километров соответствуют одному сантиметру на карте с масштабом:

1: 100 000;

1: 1 000 000

1 : 200 000

1 : 50 000.

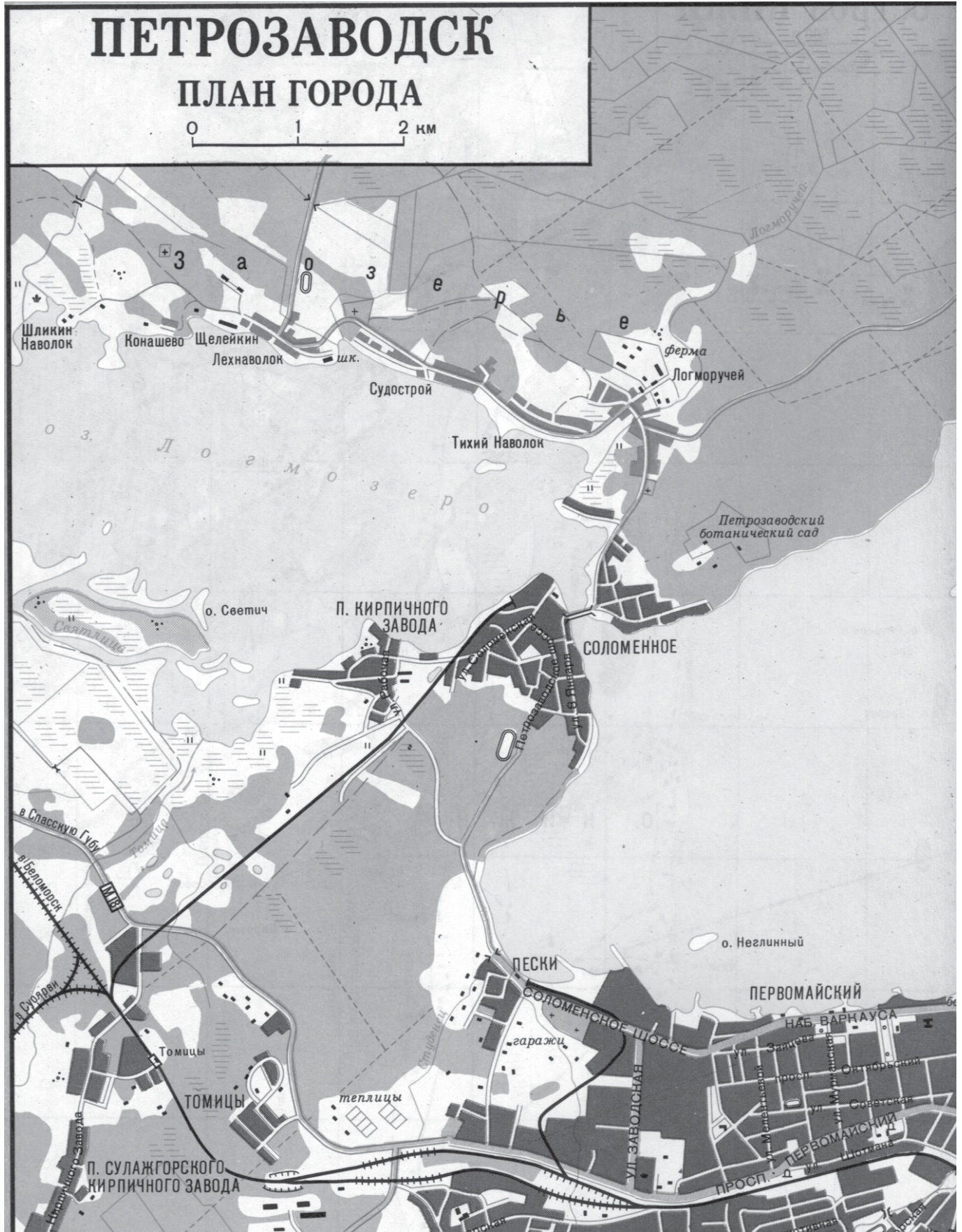
Как начертить план классной комнаты по порядку

1. Выберем линии отсчёта. В комнате за такие линии удобно принять две соседние стены.
2. Выберем масштаб.
3. Начертим две линии под прямым углом.
4. Измерим длины двух стен. Разделим эти длины в соответствии с масштабом (если масштаб 1:50, поделим длины на 50) и отложим получившиеся отрезки.
5. Измерим расстояние, на котором края окон и дверей находятся от углов комнаты, разделим эти расстояния в соответствии с масштабом и отложим отрезки от углов комнаты на плане.
6. Так же измерим расстояние от краёв столов и шкафов до углов комнаты.

Почему план классной комнаты начертить легче, чем план участка земной поверхности?

1. В комнате стены прямые и расположены под прямым углом друг к другу. Есть ли такие линии на земной поверхности?
2. Пол в комнате плоский и горизонтальный. А какой может быть земная поверхность?

Сравните проблемы, возникающие при изготовлении плана участка земли, с проблемами, существующими при начертании плана комнаты. Найдите способ их разрешить.



Из сборника "Топографическая карта республики Карелия. Центральная экспериментальная военно-картографическая фабрика им. В.В.Дунаева, М., 1997

Условные обозначения обогащают содержание карты

На плане можно использовать условные обозначения

Посмотрите на план Петрозаводска. Найдите на нём условные обозначения. Подумайте, какие возможности даёт использование условных обозначений. Чего нельзя было бы показать на плане без использования условных обозначений?

Тихие игры картографов

Нарисуйте план воображаемой местности, используя условные обозначения. Старайтесь использовать как можно больше условных обозначений на своём плане.

Потом постарайтесь нарисовать, как выглядит изобретенная вами местность.

Потом обсудите, каково жить в таких условиях.

(В пустые рамки можете вставить условные обозначения, которые изобретёте сами).

	Редкие леса		Автомобильно-рали -1,5 — выемка		Просеки (4 — ширина, 17 — № лесного квартала)		ширина и глубина рек и каналов (две линии — берега)
	Вырубки		Шоссе		дороги по просекам		броды (сверху глубина, снизу качество дна) перевозы
	Гари		Шоссе		Провода вдоль просеки		паромы (2 и 5 - нагрузка в тоннах)
	Отдельно стоящие деревья		Улучшенные грунтовые дороги		Дом лесника		— малые мосты (короче 10 м)
	Фруктовые сады		Грунтовые дороги		Низкорослые леса		— мосты длинее 10 м, сверху длина, снизу нагрузка
	Огороды		Пешеходные тропы		хвойные кустарники		мосты на понтонах
	Пашня		Полевые и лесные дороги		лиственные кустарники		мосты деревянные
	Луга		Зимние дороги		смешанные кустарники		мосты каменные и бетонные
	Непроходимые болота		Гати, гребли, фашины		ель, пихта		мосты металлические мосты разводные (деревянные, каменные, металлические).
	Болота труднопроходимые (0,8 - глубина)		Здание		сосна, кедр,		
	Болота проходимые		Яма (-1,5 — глубина)		лиственница		
	Степи		Курган (8,6 м — высота)		дуб, бук, клён		
	Пески ровные		Пещера		берёза, осина, ольха		
	Пески грядовые				смешанный лес		
	Пески барханные						
	Тундры бугристые						
	Тундры ягельные						
	Тундры каменистые с кустами						

Из сборника "Топографическая карта республики Карелия"
В.В.Дунаева, М., 1997

Комментарии

К стр. 50

В Приложении на CD есть эта же карта Петрозаводска, но цветная и с условными обозначениями. С её помощью будет проще ответить на вопросы.

Вопросы из учебного пособия: Найдите на нём условные обозначения. Подумайте, какие возможности даёт использование условных обозначений. Чего нельзя было бы показать на плане без использования условных обозначений?

Чтобы ответить на эти вопросы, можно предложить детям (до предоставления им легенды карты на CD) найти все условные обозначения на карте и догадаться, что они могут обозначать. Если они скажут, что уже все найдены — объявить приз за находку какого-нибудь ещё ранее не замеченного условного обозначения.

К стр. 51

Создание плана воображаемой местности — лучший способ приучить детей к использованию условных обозначений. Пусть они придумают какие-нибудь свои условные обозначения.

А потом расскажут о жизни в изображенной на плане местности. Предложите им нарисовать пейзаж этой местности — то есть не вид сверху, а вид со стороны.

Эту работу можно поручить сделать независимо нескольким группам детей, используя большие листы бумаги, линейки, цветные карандаши и шариковые ручки.

к стр. 54

Сначала нужно предложить детям сравнить карту острова Валаам и карту Петрозаводска и найти отличия (разный масштаб, карта города и карта лесного острова, разный набор условных обозначений).

К стр. 55

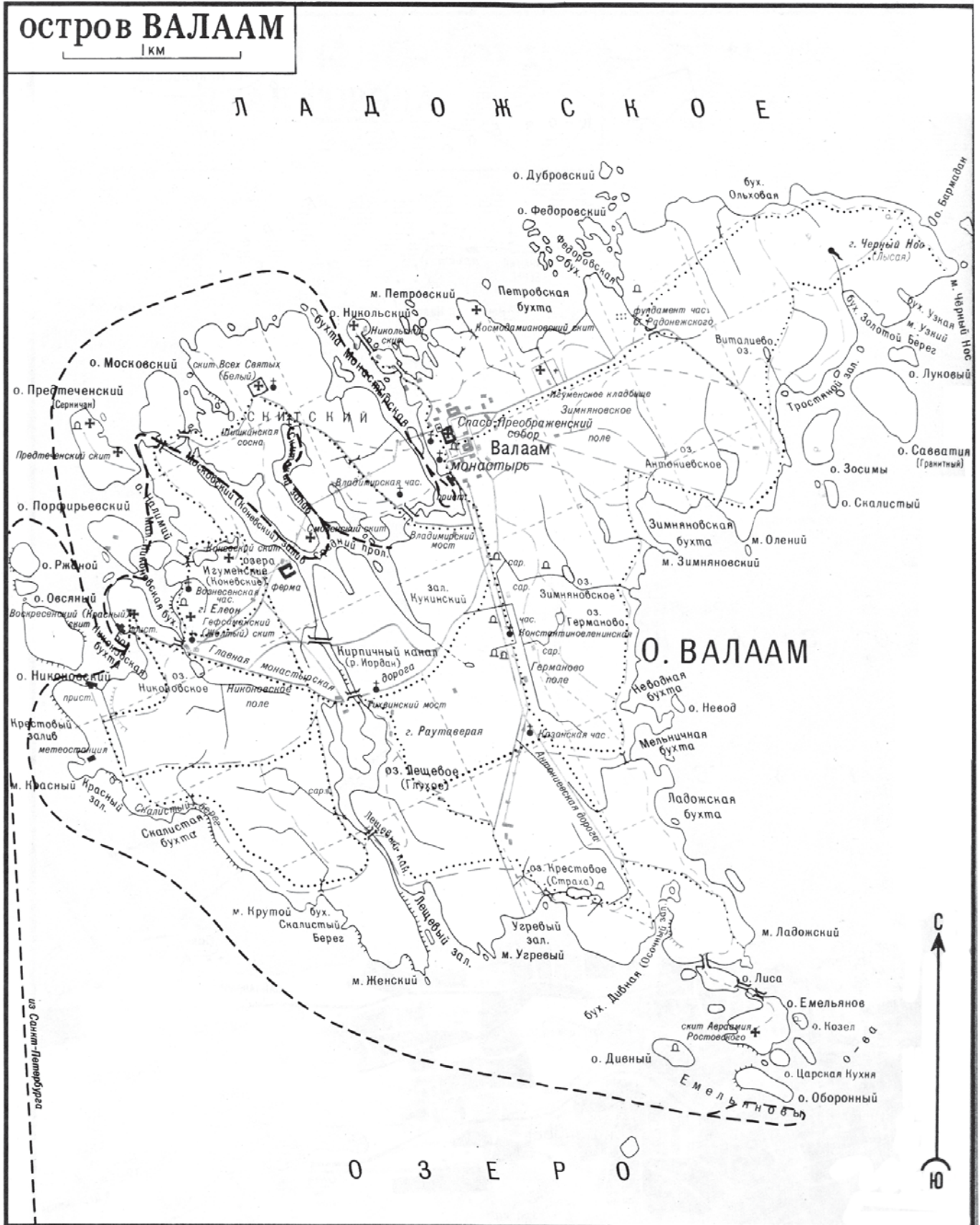
Выполнение заданий, размещённых на этой странице, научит детей определять расстояние по карте, пользуясь масштабом.

Они научатся осмысленно извлекать из карты ценную информацию: при одинаковой длине путей, на их прохождение может быть затрачено разное время — при ходьбе по дороге, по лесной просеке, при плавании на лодке.



Перед детьми встанет проблема измерения длины извилистой линии — если в школе есть курвиметр, покажите детям, как им пользуются. Если нет — попросите, чтобы они придумали сами, как измерять длину кривой линии (например, приложив нитку, а потом измерив вытянутую нить).

Для ответа на вопрос о направлении пути к острову Лиса, им понадобится заметить обозначение направления на север в углу карты.



Из сборника "Топографическая карта республики Карелия. Центральная экспериментальная военно-картографическая фабрика им. В.В.Дунаева, М., 1997

Какие сведения содержатся в карте?

Какую информацию можно найти на плане местности

Рассмотрите внимательно план острова Валаам. Расскажите как можно больше об изображенной местности.

Определите расстояния между мысом Олений и мысом Зимняковский.

Сколько идти по суше напрямик от мыса Олений до мыса Петровского.

А если пройти этот путь по дорогам и просекам?

Сколько плыть на лодке от мыса Олений до мыса Петровского.

Как измерить длину всего берега острова?

Догадайтесь, что обозначают пунктирные линии над изображением озера.

Глядя на карту Валаама (на предыдущем развороте), выясните, в каком направлении напрямик через лес надо идти от Казанской часовни к острову Лиса.

С какой стороны от метеостанции находится озеро Германово.

Какие сведения об острове, отсутствующие на карте, вы хотели бы получить. Как эти сведения можно было бы поместить на карте?

Поиск в сети:

1. Найдите в Интернете значения неизвестных вам слов, встреченных вами в этом параграфе.

Контрольные вопросы:

1. Назовите примеры условных обозначений, изображающих характеристики местности в масштабе карты.
2. Назовите примеры условных обозначений, изображающих характеристики местности без соблюдения масштаба карты.
3. Что в условных обозначениях рек соответствует масштабу карты, а что — не соответствует?



8

Карта и фотография: что лучше?

В наши дни можно сделать фотографию из космоса любого масштаба. Даже такую, на которой будет виден футбольный мяч. Нужны ли карты, если есть такие фотографии?

Зайдите на сайт и воспользуйтесь программой GoogleEarth. Эта программа позволяет “поворачивать” объёмное изображение земного шара и “увеличивать” его участки, вызывая фотографии Земли, сделанные в прошлом с космических спутников.

Найдите окрестности своего населенного пункта с помощью инструментов, расположенных в правом верхнем углу экрана. Посмотрите, какое наибольшее увеличение доступно на этой части земного шара (в этой программе содержатся очень детальные снимки некоторых стран и крупных городов и не очень детальные фотографии других участков Земли).

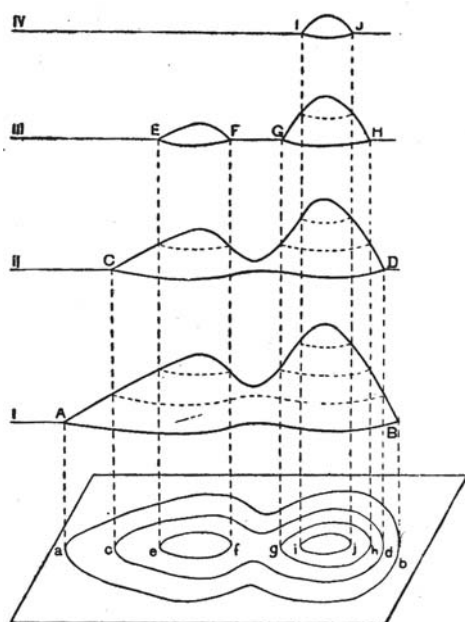
А теперь возьмите карты окрестностей вашего населенного пункта, сделанные в разном масштабе.

Установите самостоятельно, какие вещи можно выяснить, глядя на фотографии, но нельзя выяснить, глядя на карту.

Выясните самостоятельно, какие вещи можно узнать, глядя на карту, но нельзя выяснить, глядя на фотографии.

Карта это не изображение, а обобщение, сделанное специальным языком

На топографической карте вы видите линии меридианов и параллелей.



Кроме них на карте видны горизонтали — замкнутые кривые линии, огибающие друг друга.

Каждая горизонталь соединяет точки, находящиеся на одной высоте над уровнем моря.

Разница по высоте между любыми двумя соседними горизонталями указана внизу карты.

Вылепите из пластилина гору — с острой вершиной, крутыми и пологими склонами. Небольшую такую гору.

Остудите пластилиновую гору в холодильнике и нагретым ножом разрежьте её на слои.

Обведите каждый слой карандашом на бумаге.

Насколько точно позволяют горизонтали представить форму горы?

На картах цвет является условным обозначением

Одно и то же поле весной зелёное, летом жёлтое, а зимой — белое. Какого цвета оно на карте?

Сравните четыре карты из географического атласа — физическую, политическую, экономическую и климатическую.

Выясните, что обозначается разными цветами на каждой из них.

Направление на карте — тоже результат соглашения

Картографы согласились располагать карты так, что направление с низу карты к верху соответствует направлению с юга на север, а направление слева направо соответствует направлению с запада на восток.

Задания

Найдите на сайте GoogleEarth фотографию острова Валаам.

Найдите на фотографии детали, каких нет на карте.

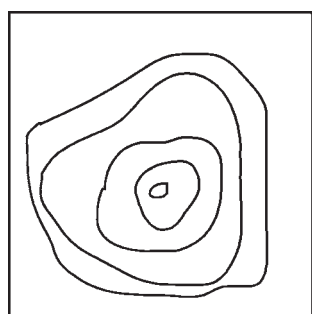
Укажите на сведения карты, которые невозможно найти на фотографии.

Найдите карту окрестностей своего населённого пункта, перерисуйте её вручную, сосканируйте и разместите на сайте ГлобалЛаб.

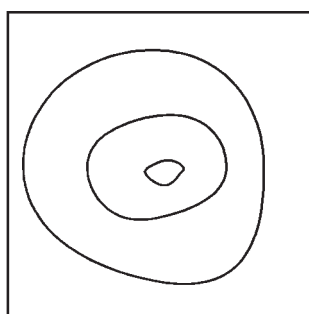
Вопросы

Ниже вы видите три фрагмента одной и той же карты.

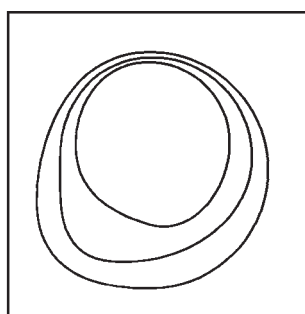
1. На каком самая высокая гора?
2. Укажите на самый крутой склон.



1



2



3

Комментарии

к стр. 56

В наши дни доступность спутниковых фотографий и портативных систем навигации может привести к недооценке значения умения пользоваться картами: умения читать карту и умения чертить карту. Чтобы избежать недопонимания значения карт, нужно показать детям, что географические карты — это результат обобщения фактов, усреднение данных по многим измерениям, сглаживание контуров и схематизация, которые не могут быть получены простым фотографированием местности.

Фотография фиксирует внешность ландшафта в определённый день и час, карта (если это не специальная карта — например, метеорологическая) не содержит быстро меняющейся информации.

На фотографии нет легенды — пятна похожего цвета могут соответствовать разным объектам, смысл карты передаётся многочисленными условными обозначениями, которые нужно знать как язык картографии.

Человек который привык пользоваться картами, находясь на местности и определяя своё место в пространстве, фиксирует своё местоположение в масштабах страны, области, окрестностей населённого пункта, тогда как используя систему спутниковой навигации он видит своё положение в полосе прилегающей дороги и её развилки.

Такие условные обозначения как горизонтали позволяют оценивать рельеф на карте гораздо лучше, чем это можно сделать с использованием космического снимка.

к стр. 57

Для сравнения экономической, политической (карты административного деления), физической и климатической карт пригоден любой комплексный атлас — ученический атлас мира или страны, областной или какой-нибудь ещё. Если у вас нет атласа, вы можете воспользоваться приложением к уроку на CD. Спросите учеников, какие из границ, отмеченных на этих картах, можно обнаружить на фотографиях (иногда границы между государствами или областями проходят по руслу реки, территории с характерным климатом ограничиваются горными массивами или морями).

Ответы на вопросы: На 1 рисунке самая высокая гора — там больше всего горизонталей, а перепад высот между двумя горизонталями — величина постоянная для каждой карты. Самый крутой склон — сверху рисунка 3: Там горизонтали расположены ближе всего — значит высота горы меняется очень быстро (чем больше расстояние между горизонталями, тем более пологий склон).

К стр.60

Как нас найти на Земле? О географических координатах

Учебные цели

Получить начальное представление о значении географических координат.

Узнать, что каждое место на Земле имеет географические координаты, научиться показывать на глобусе широту и долготу выбранных мест.

Рассмотреть карту своего региона и, используя понятия широты и долготы, указать на ней расположение школы и своего опытного участка.

Используя географические координаты школ — участников ГлобалЛаб, указать их положение на карте.

Используя масштаб карты, оценить расстояние от своей школы до других школ – участников ГлобалЛаб

Подготовка к уроку

Ученики готовятся к занятию по книге для ученика: глава 9

Сделайте закладку для Интернет-сайта <http://globallab.concord.org>.

Используя ее в дальнейшем, вы сможете быстро открыть карту ГлобалЛаб.

Необходимое оборудование

Карта мира или глобус.

Булавки-флажки или кнопки с цветными головками.

Карта мира или глобус

Рекомендуемый план урока

1. В качестве введения в тему предложите ученикам подумать, в каких случаях важно знать свое местоположение на карте. Когда важно знать его точно? Как найти нужную точку на карте?

2. По заданным координатам учащиеся определяют местоположение школ — участников проекта. Эти координаты можно найти на той странице сайта, где представлена данная школа. Выйти на этот сайт можно, наведя курсор мыши на звездочку, которой на карте проекта обозначена соответствующая школа. Поручите ученикам цветными значками обозначить на карте, имеющейся в журнале, местонахождение своей школы и других школ – членов ГлобалЛаб.

3. Учащиеся прикрепляют метки или флажки на настенную карту мира или помечают на глобусе расположение других школ — членов Глобальной Лаборатории. (Напомните им, что участники ГлобалЛаб во многих точках России и мира тоже прикрепляют метки и флажки на карты, и что в каждом таком классе один из флажков обозначает их школу).

Рабочий журнал

В рабочем журнале имеется контурная карта мира, на которой учащиеся проставляют расположение школ–участниц Глобальной Лаборатории по мере того, как они регистрируются в Проекте.

Интернет-ресурсы:

<http://www.maps.google.com> (географическая карта)

<http://www.ussr.to/Belarus/sscript/timezone/worldmap.htm> (временные зоны)

9

Географическая широта и долгота

“Если пройти двадцать шагов к северу от чёрной ольхи у дома епископа, а потом пять шагов к востоку, то на глубине шесть футов ты найдёшь зарытый клад.

Капитан Сильвер”



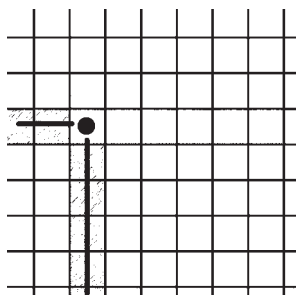
Сколько чисел нужно, чтобы точно описать местонахождение предмета, например, зонтика, на планете Земля?

Всего три числа.

Чтобы решить сложную проблему, связанную с нашей огромной планетой, нужно начать с упрощения.

(Упрощённое подобие чего-то сложного называют моделью.)

Книжная полка весьма невелика в сравнении с Землёй. Как двумя числами указать на какую-то книгу?

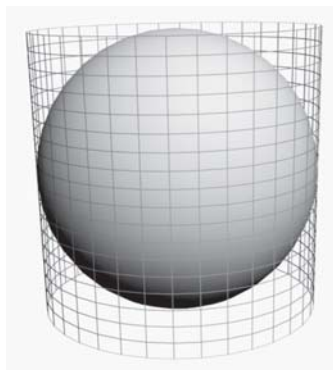


Например, третья слева книга на четвёртой сверху полке. Два числа — номер полки и номер книги позволят найти нужную книгу быстро и точно.

А как указать на положение клетки на листе клетчатой бумаги?

Сказать в каком ряду и в каком столбце она находится.

Например, в пятом ряду снизу и третьем столбце слева.



Иными словами, если поверхность расчертить на клетки, место каждой легко указать двумя числами.

Но ведь Земля — шар. (Почти шар, если быть точным).

Возьмём лист клетчатой бумаги и попробуем наложить на шар. Что получилось?

В радиотехнике и производстве упаковки используют плёнку, которая при нагревании стягивается.



А если клетки начертить на такой тонкой плёнке, плёнку склеить с одной стороны, чтобы получилась трубка. В трубку положить шар, а плёнку нагреть — что произойдёт?

Плёнка туго натянулась на шар.

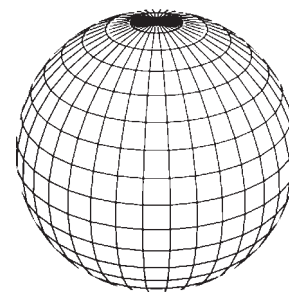
Но что случилось с клетками? Из квадратных они стали неровными.

Сетка на шаре

Можно ли на таком шаре с натянутой клетчатой плёнкой легко указать на любую клетку?

Да, точно так же указать, в каком она столбце и в каком ряду.

Нужно только обозначить, откуда мы начинаем счёт столбцов и рядов.



Экватор

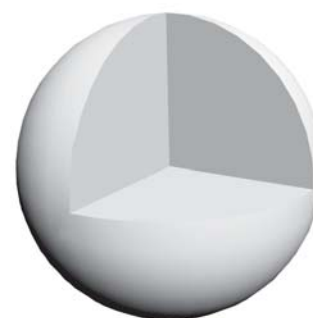
Ряды, наверное, разумно отсчитывать вверх и вниз от середины. Ведь средний ряд отличается от любого другого — он самый длинный. Середину самого длинного ряда называют экватором — от латинского слова “эквус”, что значит “равный”. Экватор делит шар на две равные половины.

А первым столбцом может быть любой, нужно только договориться, какой.

Чем меньше будут эти клетки, тем точнее можно указать место.

Но как сравнивать эти клетки — ведь ближе к экватору они большие, а чем дальше они от экватора, тем меньше?

(Кстати, две точки на поверхности шара, которые дальше всего от экватора, называются полюсами).

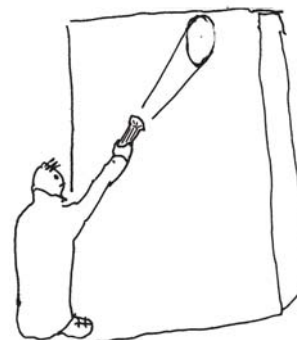
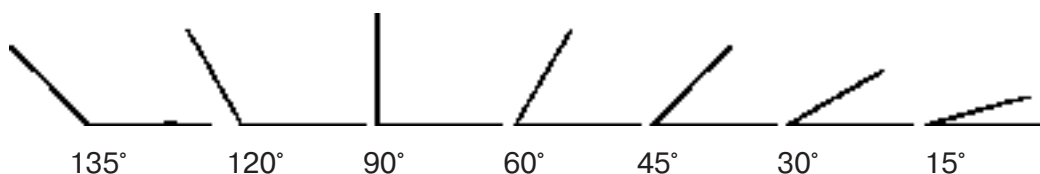


Можно ли указать местоположение вещи, не измеряя расстояние?

Да. Указав направление.

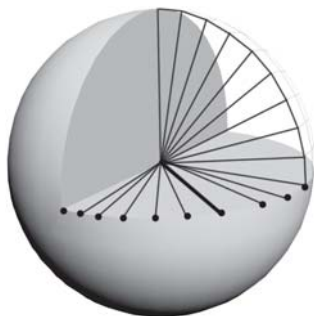
Вообразите человека, который светит фонариком на стену, а товарищ подсказывает ему: “посвети на 45 градусов вверх, теперь на 30 градусов влево”.

Градусами измеряют углы:



Деление углов на части

Каждый градус делят на 60 равных углов — минут (в градусе содержатся 60 равных углов по одной минуте каждый).



Угол в одну минуту делят на шестьдесят равных углов, каждый такой угол равен угловой секунде.

Вообразите шар, в шаре отмечен центр. Расстояние от центра до любой точки поверхности шара одно и то же.

Шар разрезан двумя плоскостями. Одна плоскость проходит через экватор, а другая — через полюса.

Если мы возьмём любую точку на поверхности шара и соединим её линией с центром шара, то образуются два угла. Углы между этой линией и каждой из двух плоскостей.

Эти два угла и называют координатами точки на глобусе.

Широта

Широта обозначает расположение места к северу или югу от экватора, а долгота указывает его положение к западу или востоку. Для того, чтобы как-то обозначить точки на этой сетке, ее необходимо пронумеровать, а значит, нужно договориться о точке отсчета, с которой начинается нумерация.

Отсчет широты оказалось удобным начинать от экватора — самой длинной параллели. Нумерация идет от 0° на экваторе до 90° на южном и на северном полюсах.

Долгота

Что касается долготы, здесь ситуация немного сложнее: все меридианы одинаковы по длине, поэтому трудно было договориться, откуда начинать отсчет. В 1844 году договорились считать нулевым меридиан, проходящий через Гринвичскую обсерваторию в Англии. Нумерация идет от 0 градусов гринвичского меридиана до 180° — меридиана, проходящего с противоположной стороны земного шара.

В областях близких к экватору расстояние между двумя меридианами, отстоящими друг от друга на один градус, равно 111,1 км. По мере приближения к полюсу это расстояние резко уменьшается. Если наблюдатель, стоящий на Северном полюсе, начертит на снегу круг диаметром 1 м, то этот круг будет содержать меридианы, общим измерением 360 градусов. На этой широте около полюса расстояние между двумя меридианами, отстоящими друг от друга на один градус, равно $1\text{м}/360$ или около 3 мм. Расстояние между меридианами очень сильно зависит от того, на какой широте оно определяется.

Каждый градус широты и долготы поделен на 60 минут, а каждая минута на 60 секунд. Это позволяет точно определить положение, то есть географические координаты, любой точки на Земном шаре.

Итак любая точка на поверхности Земного шара характеризуется двумя числами : двумя координатами. Широтой и долготой.

Выясните, на какой широте и на какой долготе находится ваш населённый пункт.

Почему же мы вначале говорили о трёх числах?

Но ведь Земля это шар с неровной поверхностью, с горами и долинами, морями и океанами. Два числа указывают на линию, идущую от центра Земного шара в космос.

Третье число — высота над уровнем моря.

Вопросы:

1. Найдите и запишите координаты Вологды, Костромы, Томска и Кемерово.
2. Где находится точка с координатами 76° с.ш. и 60° в.д. ?
3. В каком море точка с координатами $33^\circ 15'$ в.д. и $66 04'$ с.ш.?

Комментарии

к стр.60-64

Смысл занятия — доступно объяснить детям, что такое система координат на глобусе (но не на карте — картографические проекции пока не обсуждаем).

Вначале нужно разобраться с прямоугольными координатами на клетчатой бумаге. Можно сослаться на игру в “Морской бой”, в которой два знака однозначно указывают на определённую клетку.

Потом показать, что расчертить шар на одинаковые клетки невозможно и поэтому для указания места на Земле нужен другой метод (Земля — почти шар).

Интуитивное понимание того, что такое угол и какова его мера (градус) окажется в дальнейшем полезным детям на уроках геометрии, когда эти же вещи они будут обсуждать более строго.

Для понимания того, что такое угол и каким углам соответствуют разные количества градусов (детям нужно научиться на глаз оценивать углы — около 90° , больше 60° , меньше 60° , около 45° , больше 30° , меньше 30°) на этом занятии детям полезно поработать с транспортиром (это умение пригодится им при определении угла падения солнечных лучей в проекте “Глобальный экологический снимок Земли”).

Нужно дать возможность детям поработать с глобусом, решая две задачи:

1. “Что находится в месте с координатами столько-то градусов северной широты и столько-то градусов восточной долготы”;
2. “Назови приблизительные координаты самой южной точки Африки, самого западного участка Ирландии” и т.д.

К стр. 66— 69

На этом уроке детям нужно обсудить преимущества, какие даёт совместное обсуждение научных проблем с участием детей из разных концов света.

В качестве затравки можно предложить ученикам своего класса вспомнить книги, которые они читали, и фильмы, которые они видели, и рассказать о всяких диковинах — явлениях природы, которые не приходилось наблюдать в окрестностях вашей школы, в то время как в дальних странах все эти явления — обычное дело.

Можно спросить, какие научно-популярные фильмы о природе они видели. привлечь их внимание к телевизионным программам, посвящённым природе разных стран и путешествиям.

Можно обсудить вопросы со страницы 67. Ответы на них не столь очевидны — в разных странах могут по-разному изучать биологию, историю, географию не только потому, что в этих странах разная природа и разная история, но и потому, что в научных школах этих стран есть свои особенности.

Удивительнее всего, что и такие предметы, как геометрия или алгебра, в разных странах преподаются неодинаково. Откуда об этом узнать, как не от собеседников - ровесников из школ других стран?

10

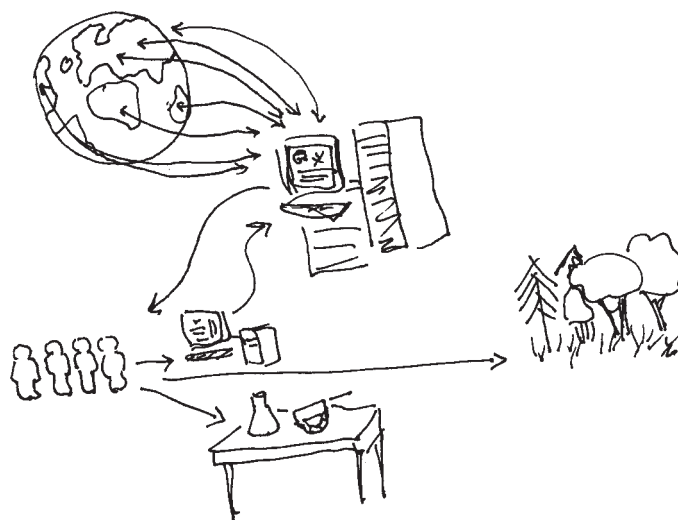
ГлобалЛаб — всемирная лаборатория детей-исследователей

ГлобалЛаб — это место встречи без географических координат

Чтобы легче было найти единомышленников, школьников интересующихся исследованиями, им назначено место встречи — веб-сайт ГлобалЛаб. На этом сайте можно размещать результаты своих наблюдений, сравнивать их с результатами наблюдений школьников других стран. Обсуждать результаты и собственные гипотезы.

ГлобалЛаб — это хранилище идей. Сегодня ГлобалЛаб предлагает вам несколько планов исследований: наблюдений и экспериментов. Но эти планы — только начало. Результаты любого исследования наталкивают на новые идеи, заставляют провести другие эксперименты и наблюдения.

После первых исследований по готовым планам вам предстоит самим ставить задачи, обсуждать план исследования с другими школьниками ГлобалЛаба, самостоятельно проводить новые исследования и обсуждать результаты.



Наша планета — Земля

Мы, люди, живём на одной планете.

Мы зависим от природы — климата, рельефа земной поверхности, растений и животных, обитающих рядом.

Люди пустыни живут не так, как люди морского побережья: у них другая одежда, другие дома, другая пища.

На Памире кровли горизонтальные, потому что дожди там бывают очень редко, а в швейцарских Альпах кровли высокие и острые — чтобы их не сломали обильные снегопады.

В Костроме каменные дома строят на фундаменте глубиной в 2 метра, потому что зимой грунт промерзает, а в Тегеране каменный дом можно построить и без фундамента.

В Туркмении нужно опасаться ядовитых змей, а в Бангладеш — малярийных комаров.

Что одинаково повсюду на Земле? Что оказывается особенным?

Вы обращали внимание, в какую сторону закручивается воронка воды, стекающей в сливное отверстие ванны? По часовой стрелке или против? Оказывается, в городе Канберра (в Австралии) и в городе Мурманске воронка закручена в разные стороны.

А если в полдень 22 июня измерить, сколько тепла приносит солнечный свет в разных местах: в Архангельске и Кейптауне, на вершине Памира или низменности у Каспийского моря — везде ли Солнце обогревает Землю одинаково?

А какие животные угрожают людям в лесах Конго, в Жёлтом море, сибирской тайге или городе Торонто?

А чему учат в школах? Оказывается, что на одних уроках детей учат очень похожим вещам во всех странах мира, а на других уроках учат разным, непохожим знаниям.

Одинаково ли доказывают геометрические теоремы в школах Китая и США?

По одинаковым ли формулам проводят математические расчёты в школах России и Кении?

Одинаковы ли почвы, животные и растения в разных странах?

А одинаковы ли физические законы?

Может быть, химические реакции происходят по-разному в разных полушариях земного шара?

Давайте выясним это сами.



Исследователи: дети и учёные

Все люди с детства изучают окружающий мир. Те, кто не изучает, рискуют допустить какую-нибудь ошибку, которая может быть весьма опасной. Люди исследуют мир, наблюдая за событиями вокруг, расспрашивая других людей или проверяя что-то самостоятельно.

Учёные отличаются от детей только тем, что они долго готовятся к каждому исследованию (учатся в институтах, планируют исследования, объединяются в большие группы, обмениваются данными) и пользуются дорогими приборами.

Учёные постоянно обмениваются своими результатами. Двести лет назад они писали друг другу письма, которые шли весьма долго, и изредка собирались вместе, чтобы обсудить законы природы.

Пятьдесят лет назад учёные посылали статьи в научные журналы и через несколько месяцев статьи оказывались напечатанными.

Сегодня, благодаря Интернету, не только учёные, но и дети могут немедленно обмениваться результатами своих исследований с другими учениками во всех странах мира. Можно обсуждать свои исследования с жителем другой стороны земного шара, не выходя из своего класса.

Как поступить в ГлобалЛаб?

Чтобы поступить в институт нужно сдать экзамен, чтобы поступить на работу в научную лабораторию, нужно предъявить список своих научных достижений. Чтобы поступить в ГлобалЛаб, достаточно рассказать о своём классе, своей школе и её окрестностях. Сразу после этого можно приступать к работе в ГлобалЛаб.

Первый шаг: "Давайте представимся!"

Ваша работа в ГлобалЛаб начнется с того, что каждый класс, который намерен стать сотрудником Глобальной Лаборатории, расскажет о себе остальным школам.

Этот рассказ состоит из фотографий и подписей, которые помогут другим школам узнать что-нибудь интересное о вас, о вашем классе, вашей школе и о том, что её окружает.

Как рассказать о себе?

Составьте черновик сообщения, написав несколько предложений. Подумайте о том, что стоило бы рассказать другим участникам Глобальной Лаборатории про ваш класс, вашу школу, про то, что ее окружает, про природу и достопримечательности вашего района.

Не забудьте рассказать про то, какие виды спорта вы любите, как вы проводите свободное время, какие у вас увлечения, то есть то, что позволит другим участникам проекта лучше вас узнать.

Всем классом, вместе с учителем, вы можете составить из этих сведений краткое сообщение и специально для него сделать фотографии класса, школы и её окрестностей.

На вашей страничке-приветствии позже нужно будет разместить сведения о географическом положении вашей школы (широта, долгота, название равнины, возвышенности или горной системы, где она находится, об основных характеристиках климата — среднем количестве осадков по месяцам, средней температуре июля и января, название ближайшей реки или озера и расстояния от них до вашей школы — а у некоторых школ могут быть рядом моря и океаны).

Мы надеемся, что эти данные вы сможете найти на местной метеостанции или в Интернете.

Используя Доску Объявлений Глобальной Лаборатории, поделитесь с другими участниками проекта информацией о том, где лучше всего искать эти данные.

Всю эту информацию вы внесёте на веб-страницу проекта.

Самое главное, не забудьте время от времени посещать карту Глобальной Лаборатории и знакомиться с вновь присоединившимися школами. Вы можете также начать переписываться с ними по электронной почте.



11

Картирование рельефа Земли

**Подробный рассказ о географическом положении
вашего населенного пункта**

Чтобы сделать рассказ о своём местоположении более наглядным, нужно рассказать не только о координатах.

Нужно сказать, на каком континенте находится ваша школа.

Потом нужно сказать, каковы географические особенности в масштабах континента — школа может находиться на равнине или на возвышенности, в низменности или в горах. Например, на Валдайской возвышенности или Средне-Сибирском нагорье, на Уральских горах или Донской равнине.

Посмотрите на физическую карту России и найдите названия равнин, возвышенностей, гор и низменностей.

Напишите название той части России, где находится ваш населённый пункт.

Напишите несколько слов о рельефе местности, которая видна из окон вашей школы — что окружает вас: плоская как стол или холмистая местность? А может быть плоская равнина, изрезанная речными долинами или оврагами? А может быть ваша школа окружена высокими горами или стоит на краю плоскогорья?

Сделайте несколько фотоснимков из окон высокого дома рядом со школой. Можно ли на основании этих снимков судить о рельефе окрестностей школы?

Простейшие приборы для картирования**1. отвес и уровень**

Какие существуют выделенные направления в пространстве? Вертикальное и горизонтальное.

Вертикальное направление устанавливается с помощью отвеса — грузика на шнурке или нити. Горизонтальное (по болгарски называется “водоравным”) — определяется поверхностью успокоившейся воды в сосуде.

Вертикальное направление всегда перпендикулярно горизонтальному. Это используют в устройстве простейшего устройства для нахождения точек, находящихся на одной высоте над уровнем моря.



отвес



уровень

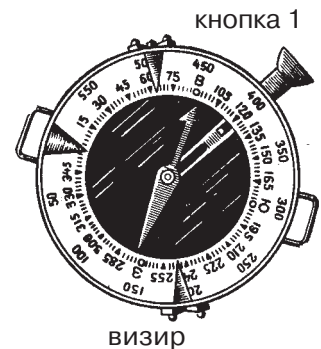
2. компас

Установите самостоятельно, что означают цифры по кругу циферблата компаса. Что делает кнопка 1. Что видно, если заглянуть в визир.

Установите визир напротив метки 30°. Поверните компас так, чтобы северное острие стрелки указывало на 0°. Что можно увидеть, заглянув в один визир так, чтобы он совместился со вторым визиром?

В классе по очереди встаньте у двери и установите с помощью визира угол между направлением на север и направлениями на разные предметы в классе.

При картировании участка земли один человек работает с планшетом на треноге, отвесом и визирной линейкой, другой переставляет рейку туда, куда ему скажет первый, а третий измеряет расстояние между планшетом и рейкой.



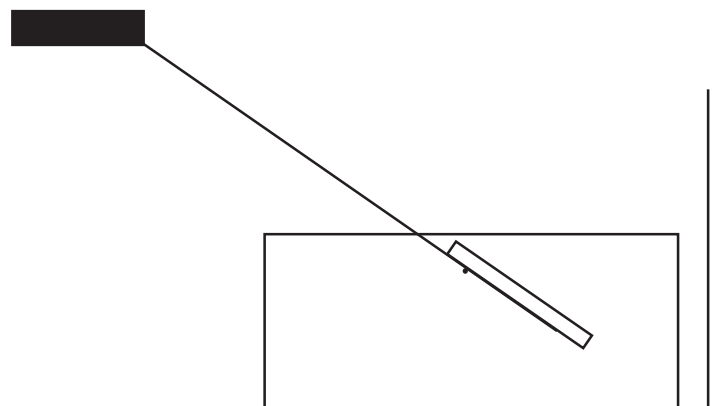
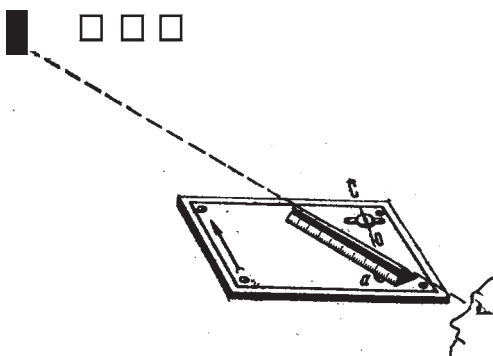
3. рейка

Рейка — твёрдая белая рейка с черными метками через каждые 10 см и каждый 1 см.

Установите рейку в классе вертикально, проверив вертикальность отвесом. Нитка отвеса должна находиться на одинаковом расстоянии от рейки по всей длине. Расстояние от рейки измеряется угольником.

4. тренога с планшетом

Установите в классе треногу с планшетом, направьте край листа бумаги, прикрепленного к планшету, строго на север. Поворачивая визирную линейку, проведите линии, направленные от середины листа бумаги к краям разных предметов, находящихся в классе.



Комментарии

к стр.70

Это занятие в классе служит подготовкой к картированию опытной площадки. Школьники, уже познакомившиеся с географическими картами на предыдущих занятиях, должны практически познакомиться с приёмами создания географических карт.

Для размещения на интернет-странице класса нужно указать не только географические координаты, но и те географические объекты, в пределах которых находится школа. Ведь каждое место одновременно принадлежит нескольким географическим объектам разных размеров: стране, области, населённому пункту на политико-административной карте, природной зоне на биогеографической и климатической карте, равнине, горному массиву или другому обширному образованию на мелкомасштабной топографической карте, другим образованиям, отмеченным на картах более крупных масштабов.

Все эти области могут совпадать или перекрываться, поэтому детям можно предложить собрать побольше названий разных географических объектов, на которых находится ваша школа и опытная площадка. Такая работа позволит им представлять положение их населённого пункта в пространстве одновременно в разных масштабах, с постепенным уточнением, а не разорванно в двух масштабах — в масштабе страны и в масштабе ближайших окрестностей. Формированию этого видения очень помогает продолжительное разглядывание окрестностей населённого пункта с постепенным уменьшением масштаба на фотографиях GoogleEarth.

Можно предложить детям удерживать в воображении вид сверху на окрестности школы, так, чтобы при прогулках, они могли бы “увидеть сверху” своё место на карте или снимке.

Подкрепить формирование такого умения может самостоятельное составление карт.

На уроке всем детям нужно по-очереди поработать с отвесом, компасом, треногой с планшетом. Очень важно, чтобы каждый сам выполнил все действия, о которых говорится в тексте книги для ученика.

к стр.74

Ответы на вопросы:

1. На диаметрально противоположных (то есть таких, линия между которыми проходит через центр Земли).

2. Если на карте нет горизонталей, значит самые большие перепады высот оказываются меньше перепада между горизонталями, отмеченного в легенде карты.

К стр.75

Это занятие проводится на опытной площадке. (Но не на том участке, на котором ранее картировали растительность — понятно, что трава в ходе работы будет затоптана).

Время необходимое для занятия — два урока.

Для картирования нужно выбрать участок со склоном, берегом ручья или хотя бы ложбиной. Горизонталю лучше проводить через 1 метр.

Самое сложное — закартировать рельеф. Кроме горизонталей на карте нужно отметить разные объекты: тропинки, травяное покрытие, деревья, пни, муравейник, ручьи, водоёмы, линии электропередач и так далее.

Как сделать топографическую карту вашего участка

На топографической карте должны быть в масштабе изображены углубления и возвышения рельефа на вашей площадке. Эти углубления и возвышения должны быть изображены с помощью горизонталей в принятом вами масштабе.

Как установить направление от одной точки до другой

Направление будет соответствовать углу между длинной стороной листа бумаги на планшете (направленной на север) и линией, проведённой по визирной линейке, когда в визир линейки была видна нужная вам точка.

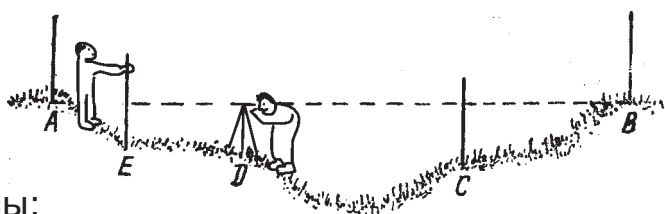
Если у вас нет визирной линейки, возьмите деревянную линейку и укрепите на ней вертикально две булавки — обе на одинаковом расстоянии от края линейки. Поворачивая линейку на планшете, добейтесь, чтобы ближняя булавка скрыла дальнюю и точку, направление на которую вы определяете.

Как установить расстояние от одной точки до другой

Или верёвкой, на которой через каждый метр нанесены метки, и портновским метром, с помощью которого измеряют расстояние от последней метки на верёвке до нужной точки.

Как установить разницу высот между двумя точками

Если планшет параллелен земле, расстояние от планшета до земли вы измерили, посмотрите в прорези визирной линейки на рейку. Определите, на каком расстоянии от низа рейки находится метка, видимая в прорезь визирной линейки. Рассчитайте, насколько место, на котором стоит рейка, выше или ниже места, на котором стоит тренога с планшетом.



Вопросы:

1. В каких двух точках земного шара, находящихся дальше тысячи километров друг от друга, направление отвесных линий совпадает? Напишите координаты пары таких точек.
2. О чём может свидетельствовать отсутствие на топографической карте горизонталей?

12

Топографическое картирование участка

На этом занятии вам предстоит сделать топографическую карту участка. На этой карте нужно будет провести горизонтали (сами выберите различия высот соседних горизонталей — 20 см, 50 см, 1 м). На карте нужно отметить масштаб, направление на север, наличие склона, его крутизну и направление, ямы, деревья, берега водоёма и всё то, что покажется вам важным.

1. Выберите точку, из которой хорошо видны остальные части участка. Поставьте над ней треногу с планшетом.

С помощью отвеса и угольника установите планшет горизонтально.

Поставьте рейку на землю и выясните, какая метка рейки находится на одном уровне с визирами на планшете.

2. С помощью компаса разверните планшет с листом бумаги так, чтобы сторона листа указывала точно на север.

2. Выберите предмет (ствол дерева, пень, километровый столб, край ложбины и т.д.).

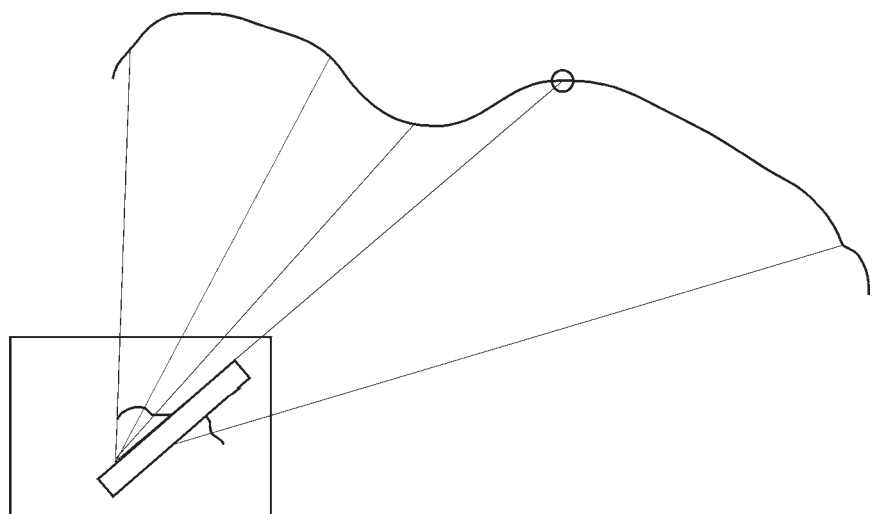
Другой ученик подходит к этому предмету и ставит рейку вертикально, проверив вертикальность рейки отвесом.

3. Из точки в центре планшета с помощью визирной линейки, в просвет которой видна рейка, проведите по бумаге линию.

Отметьте, метка какой высоты видна вам в визир.

4. Третий ученик верёвкой с метками измеряет расстояние от планшета до рейки и называет его вам.

5. Вы пересчитываете реальную длину в длину на карте с использованием выбранного вами масштаба (можно пользоваться калькулятором) и откладываете это расстояние на линии на карте.



13

Сбор проб почвы

На этом занятии вам предстоит взять образцы почвы из трёх горизонтов на самом низком и самом высоком месте участка. По возможности, взять образцы материнской породы.

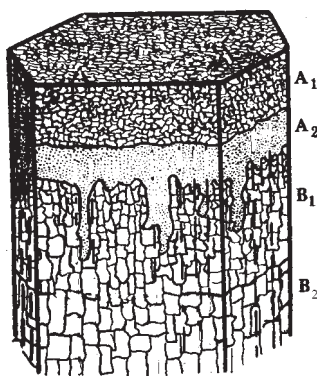
Почва — слой жизни



Почва это результат взаимодействия растений, животных, грибов, горных пород, воды, воздуха. Растения впитывают нужные им вещества из почвы. Животные поедают живые и отмершие части растений и насыщают почву отходами жизнедеятельности. Корни гниют, грибы и бактерии разрушают мертвые остатки растений и выделения животных. Черви и животные перемешивают почву. Все живые существа выделяют в почву разные вещества, которые взаимодействуют в почве друг с другом и с минералами. Почва живёт своей жизнью.

Изучить превращения химических веществ в почве могут только многочисленные научные лаборатории вместе. Но рассказать о том, как выглядит почва, и разобраться в том, какие признаки почвы о каких превращениях почвы говорят, можно и школьникам.

Слои почвы



В разных областях земного шара почвы различаются. Даже в одной области почвы тоже различаются на разных высотах, при разном увлажнении. Даже на участках с одинаковым увлажнением почвы могут различаться в зависимости от материнской породы (песка, глины или скалы), на которой они сформированы.

Но даже когда всё названное одинаково, почвы всё равно могут различаться из-за того, что у них разная история формирования и в этом месте разная растительность.

Единственное, что, как правило, соблюдается, это то, что почва слоиста.

Верхний слой образован недавно опавшими остатками растений — в них можно различить веточки, листочки, стебли и остатки плодов и семян.

Под ним — слой давно упавших растительных остатков. Эти остатки были разрушены насекомыми, червями, грибами и бактериями. Животные по очереди поедают растительные остатки, грибы и выделения других животных.

Ниже различимы один или несколько слоёв почвы разного цвета.

Сверху они густо пронизаны корнями и ходами дождевых червей, а чем глубже — тем корней меньше.

Как заглянуть вглубь почвы

Чтобы исследовать почву, нужно выкопать яму глубиной не меньше 60 см. Размер ямы должен быть не меньше 40x70 см. Узкая сторона ямы должна глядеть в ту сторону, где будет находиться солнце к тому моменту, когда вы выкопаете яму.

Работа фотографа

Фотограф должен снять участок, где будет выкопана яма. Затем он должен снимать слои почвы, вынутые при рытье ямы. Затем он должен снять (возможно со вспышкой) переднюю стенку вырытой ямы.

Работа почвоведов

Почвовед выкапывает яму неглубокими слоями. Сначала он разрезает верхние слои почвы по контуру будущей ямы. Потом, горизонтальным движением остро заточенной лопаты срезает верхние 2 см почвы и откладывает их в сторону. Группа почвоведов рассказывает об особенностях этого слоя почвы и складывает два стакана этого слоя в мешочки. В мешочки кладут и этикетку.

Затем то же делают со вторым слоем почвы толщиной около 2 см.

И так далее, пока яма не будет вырыта

После этого почвоведы смотрят на стенку разреза, прикладывают к ней метр и записывают характеристику каждого слоя (толщину, цвет, структуру), пользуясь словарем почвоведов и мультимедийным введением к уроку.

Справочные материалы

Влажность почвы

Сухая песчаная рассыпается песчинками, не холодит руку. Сырая суглинистая и глинистая распадается твёрдыми комками или пылью, не холодит руку.

Свежая песчаная рассыпается как песчинками, так и непрочными комками, холодит руку. Свежая суглинистая или глинистая рассыпается мягкими комками, холодит руку на ощупь, при быстром высыхании становится светлее.

Влажная песчаная не рассыпается свободно на песчинки, сильно холодит руку, сильно увлажняет сухую фильтровальную бумагу, сжатая в кулаке потом не сохраняет приданную форму. Влажная суглинистая и глинистая сильно холодит руку, немного увлажняет фильтровальную бумагу, при подсыхании заметно светлеет, при сжатии в кулаке сохраняет потом форму.

Сырая песчаная не рассыпается, при сжатии в руке сохраняет приданную форму, при сжатии в руке вода смачивает руку и сочится между пальцами. Сырая суглинистая и глинистая почва при сжимании в руке превращается в тестоподобную массу и хорошо лепится, вода смачивает руку, но не сочится.

Мокрая песчаная почва плавёт. Мокрая суглинистая и глинистая почва сохраняет свою форму, при сжатии вода вытекает между пальцами.

Механический состав почвы

Песок — состоит из отдельных песчинок, различаемых без увеличительного стекла, при увлажнении и скатывании на ладони не образует шнура.

Супесь — почва легко растирается в сухом состоянии между пальцами до смеси песчаных и более мелких частиц. При увлажнении и раскатывании на ладони образуются кусочки шнура.

Суглинок — при растирании сухого суглинка получается тонкий порошок. Могут встречаться и песчинки. В увлажнённом состоянии на ладони можно свернуть в шнур. Если шнур нельзя свернуть в кольцо — суглинок лёгкий. Если можно, но кольцо растрескивается — суглинок тяжёлый.

Глина — в сухом состоянии кусочки с трудом растираются до тонкого однородного порошка. Увлажнённая глина на ладони может быть скатана в гладкий шнур, который легко свернуть в кольцо без трещин.

Окраска почвы

Нужно сказать, какова окраска почвы — однородная, пятнистая, крапчатая, полосчатая, мраморовидная. Если есть пятна, сказать, много ли их, какой их размер и форма, насколько резкие границы пятен.

Особые детали

Нужно отметить, липкая или не липкая почва, есть ли в ней трещины, есть ли тонкие чередующиеся слои, твёрдая она или мягкая, много ли в ней норок животных и пустот на месте сгнивших корней.

Нужно отметить наличие кусочков, похожих на ржавчину.

Горизонты почвы

Слой почвы одинаковый по всей толщине — почвенный горизонт. В графе “глубина горизонта” указывается глубина в сантиметрах верхней и нижней границы (например: 5-15 см).

Торфяной горизонт (Т) встречается на болотах. Состоит из растительных остатков, не превратившихся в гумус. В этом горизонте могут быть слои остатков, сохранивших свою исходную форму, слои остатков, частично разложившихся и слои остатков, разложившихся в однородную мажущую массу.

Подстилка (А0) — поверхностный слой разлагающихся растительных остатков в лесу. Сверху находится свежий слабо разложившийся опад, в котором листья и побеги сохраняют свою форму, ниже слой разложения, в котором остатки растений ещё узнаваемы, и слой сильно разложившихся остатков, частично перемешанный с минеральными частицами.

Дернина (Ad) — верхний слой почвы под травянистой растительностью, не менее, чем на половину, состоящий из живых корней травянистых растений.

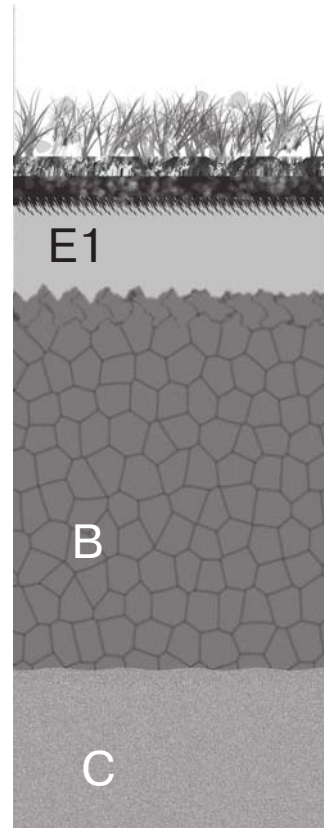
Гумусовый горизонт (А1) — самый тёмноокрашенный в почве горизонт, без различимых остатков растений. Минеральных частиц в нём больше двух третей.

Пахотный горизонт (Ap) — сформированный многолетним искусственным перемешиванием верхних слоёв почвы. От нижележащих горизонтов всегда отделён ясной ровной границей.

Подзолистый горизонт (Е1) — горизонт под подстилкой, торфяным, гумусовым или пахотным горизонтом. Вода вымыла из этого горизонта гумус и частицы ила. Поэтому он светлый и его механический состав более грубый.

Иллювиально-аккумулятивный горизонт (В) — уплотнённый и утяжелённый горизонт. В нём скапливаются вымытые из горизонта Е1 частицы глины и ила, окислы железа (ржавчина).

Материнская порода (С) — горная порода (часто песок или глина), из которой сформировалась данная почва. Горизонт не изменён воздействием вышележащих горизонтов почвы.



Коммент арии

к стр.76-79

Занятие проводится на опытной площадке (вплотную к участку, на котором описывали растительность). Цель занятия — познакомить детей с приёмами исследования почвы и подготовить образцы для экспериментов в классе.

На площадке дети заполняют страницы рабочего журнала.

Текст в книге для ученика подробно описывает работу в классе.

**к стр.82-83**

Текст в книге для ученика подробно описывает работу в классе.

На этом этапе преждевременно объяснять точно, что такое рН и кислотность — что такое “более кислое” и “менее кислое” дети интуитивно понимают.

14

Обработка материалов в классе

Топографы

Начисто вычерчивают карту, материалы для которой были собраны на площадке. В качестве образца оформления берут крупномасштабную топографическую карту. На своей карте используют те условные обозначения, которые есть на опубликованных картах.

Пишут подробный отчёт о работе, особенно детально рассказывая о встреченных трудностях. Пишут, какие особенности участка не были отражены на карте и о которых лучше рассказать словами.

Получившуюся карту сканируют и выкладывают на веб-сайт ГлобалЛаб.

Почвоведы

Указывают на топографической карте, где именно они брали пробы почвы. Каждую пробу подробно описывают.

Для этого они сначала высыпают почвенную пробу в широкий лоток и записывают, что видно (остатки листьев, корней, личинки насекомых, камни, песок, глину).

Потом часть пробы замачивают на 10 минут в равном объёме воды и индикаторной бумагой измеряют **pH**.

Капают на часть образца кислотой — шипение свидетельствует о том, что в почве содержатся карбонаты.

Для установления соотношения в почве частиц разных размеров, часть образца кладут в пробирку, взбалтывают с тройным количеством воды и дают отстояться. Потом разглядывают слои осадков, вынимают их и рассматривают по отдельности.

Заполняют бланки на сайте ГлобалЛаб.

Почвенные образцы будет ещё не раз использоваться в течение учебного года — их нужно сохранить.

Фотографы

Фотографируют образцы почвоведов крупным планом со штатива. Фотографируют почвоведов и топографов за работой.

Новые слова

pH — читается “пэ-аш”. Единица для измерения кислотности растворов. Чем значение “пэ-аш” меньше, тем кислее раствор. У кипячёной воды из водопровода “пэ-аш” обычно около семи. У лимонного сока — около четырёх. Кусковое мыло не кислое, а наоборот, щёлочное. Его “пэ-аш” около восьми. Приблизительно пэ-аш оценивают с помощью индикаторной бумаги. Кусочек бумаги мочат жидкостью, бумага меняет цвет и этот цвет сравнивают с образцом.

Карбонаты — такие вещества как мел, сода, мрамор, известняк. При попадании кислоты на карбонат выделяется углекислый газ и раствор шипит и пузырится. Почвы, содержащие карбонаты, могут быть очень плодородны. К таким почвам относится чернозём — почва степей.

Поиск в сети

Узнайте в Интернете, что такое:

1. топоснова;
2. карта бланковка,
3. система координат 1942 года.

Проект Семена

Краткий обзор проекта

Работа с модулем “семена” складывается из пяти действий:

- сбор коллекции семян — это развивает общенаучную компетенцию “Свободный поиск информации в несистематизированных источниках” — поиск семян происходит в знакомой среде (дома, в лесу, на лугу, на даче и т.д.) и этот поиск минимально регламентирован;
- изучение формы семян — это развивает общенаучную и производственную компетенцию “Анализ формы и нахождение различий”;
- планирование эксперимента — это развивает одноименную общенаучную компетенцию;
- проведение эксперимента — развивает общенаучную и производственную компетенцию “Соблюдение технологических предписаний”;
- внесение результатов эксперимента в рабочие журналы и общую базу данных — это развивает компетенцию “Работа с базами данных”.

Межпредметные взаимосвязи

Модуль тематически связан с курсом биологии растений (ученики знакомятся на практике со строением и многообразием семян, ходом прорастания семян, с особенностями проведения биологического эксперимента), курсом технологии (сельского хозяйства), при желании может быть увязан с курсом истории (история материальной культуры).

Календарь

Работа в рамках модуля занимает один месяц и включает несколько занятий — три занятия целиком и регистрация изменений семян в рабочем журнале во внеурочное время:

- 1) Вводное занятие. Учитель рассказывает о существе работы, даёт ученикам возможность ознакомиться с обучающей компьютерной программой, обсуждает первый этап работы — сбор семян. Предлагает обдумать возможности оформления коллекции семян, изобрести способы прикрепления семян к планшетах или страницам альбомов. Обсуждается измерение температуры в холодильнике, в классе, в квартире. Это занимает один урок.
- 2) Во внеурочное время ученики собирают семена. Возможна совместная прогулка по парку, лесу и пр. в поисках семян и их проростков.
- 3) В классе ученики оформляют коллекции семян и заполняют рабочие журналы — страницы “форма семян”. Фотографируют семена.
- 4) Начало эксперимента. Ученики закладывают семена на прорастание. В дальнейшем ежедневно (во внеурочное время) подсчитывают число проросших семян. По ходу дела вносят результаты в рабочие журналы. Части 3 и 4 вместе занимают один урок.
- 5) По завершении прорастания семян проростки высаживаются в горшки или открытый грунт. Проростки можно отдать домашним животным в качестве корма. Это можно делать во внеурочное время.

6) Результаты, зафиксированные в рабочих журналах, и фотографии вносятся в общую базу данных ГлобалЛаб.

7) Ученики сравнивают свои результаты с результатами других школ и формулируют собственные обобщения. Части 7 и 8 вместе занимают один урок.

Подробное описание работы

1) Вводное занятие.

Учитель рассказывает о существовании проблемы : важности всхожести семян для благополучия человечества. Спрашивает, откуда берётся пища людей. В ходе обсуждения выясняет, что хотя много пищи просто собирается в природе (вылов рыбы и моллюсков, сбор водорослей и лесных ягод), часть мяса и молока получают у животных, которых выпасают на естественных пастбищах, большую часть съедобных растений выращивают на полях, а скот кормят преимущественно выращенными травами и кореньями.

Учитель предлагает вообразить, какой катастрофой окажется для земледельца гибель посеянных растений. Предлагает детям сообразить, почему семена должны взойти в определённый срок (пока в почве есть влага, чтобы урожай успел созреть до похолодания, чтобы все растения созрели примерно в одно время и можно было собрать все сразу).

Учитель предлагает вспомнить детям, семена каких растений они проращивали или хотя бы видели.

Рассказывает о том, что всего 150 лет назад во многих странах сделали обязательным изучение всхожести семян, предназначенных для посева.

Учитель даёт ученикам возможность ознакомиться с обучающей компьютерной программой “ГлобалЛаб —семена”: показывает всему классу с помощью проектора или предоставляет возможность поработать с ней на индивидуальных компьютерах.

Учитель обсуждает первый этап работы — сбор семян. Предлагает обдумать возможности оформления коллекции семян, изобрести способы прикрепления семян к планшетах или страницам альбомов.

Учитель обсуждает, какие условия прорастания семян может контролировать земледелец, а какие — не может. Оказывается, что он работает в условиях известной влажности почвы и может прогнозировать изменение температуры почвы и воздуха на основе опыта предыдущих лет, фенологических примет и прогноза метеослужбы. Обсуждается программа общего эксперимента ГлобалЛаб — выяснение зависимости сроков прорастания семян от температуры.

Учитель рассказывает о лабораторных приборах — термостатах и предлагает ученикам изобрести замену термостату. Учитель предлагает ученикам измерить температуру в холодильнике, в классе, в квартире.

2) Во внеурочное время ученики собирают семена. Возможна совместная прогулка по парку, лесу и пр. в поисках семян и их проростков.

Как собрать семена

Крупные семена яблони, груши, арбуза, тыквы, лимона, апельсина легко отделить от мякоти.

Мелкие семена из сочных плодов (томаты, крыжовник, смородина, клубника) отделяют в несколько этапов. Спелые плоды мнут, кладут в сито и растирают. Мякую мякоть (её называют “мезга”) с семенами заливают тёплой водой и на три дня ставят в тепло. Потом воду сливают, семена смякотью ещё раз перетирают в сите и заливают водой. Когда семена утонут, воду с мезгой сливают. Семена опять заливают водой и держат три дня в тепле. Потом сливают воду и пальцами освобождают семена от остатков мякоти. Свободно рассыпав семена на бумаге, их сушат в сухом теплом месте.

У неспелых сочных плодов семена обычно светлые и мягкие, а у зрелых — как правилотвёрдые и тёмные. Неспелые сочные плоды обычно зелёные, а спелые — других цветов.

Созревшие сухие плоды твёрдые и ломкие. Сухие плоды высушивают, разламывают и вытряхивают из них семена.

У некоторых растений семена могут дозреть на срезанных побегах. Побеги с плодами помещают в пакеты из бумаги и вешают верхушками вниз.

Семена, которые легко осыпаются, собирают в сырую погоду или утром по росе.

Учитель знает, что у многих растений семена дозревают уже после созревания плодов. Это значит, что семена из созревшего плода готовы прорасти сразу далеко не у всех видов растений. У некоторых всхожесть повышается ещё в течение нескольких месяцев.

Учитель знает, что для некоторых видов растений (например, люпина) свойственна “твёрдосемянность” — кожа части семян приобретает особую прочность и может не всходить даже в благоприятных условиях годы и десятилетия. Чтобы заставить прорасти твёрдые семена их оболочку царапают, семена месяцами выдерживают в холодильнике в сыром песке. Иногда, чтобы пробудить такие семена (например, семена шиповника), их смачивают серной кислотой.

Семена могут не взойти из-за повреждения грибными болезнями. из-за отсутствия зародыша (бывает, что в оболочке семени содержатся запасные вещества, а зародыша нет), из-за твёрдосемянности.

При хранении семена замедляют обмен веществ — его скорость зависит от влажности семян. Один килограмм зёрен ячменя, например, при 18 С и влажности 11% выделяет за сутки около 0,35 миллиграммов углекислого газа, а при влажности 20% — 359 миллиграммов углекислого газа.

3) В классе ученики оформляют коллекции семян и заполняют рабочие журналы — страницы “форма семян”. Фотографируют семена.

Ученики могут сами придумать, как оформить коллекцию. Можно приклеивать семена клеем ПВА к листам картона, а эти листы вкладывать в фотоальбомы. Можно на один лист картона наклеить

другой, с аккуратными отверстиями. Семена налить на нижний лист картона, чтобы верхний лист защищал их от срывания при переключении.

Этикетки можно напечатать на принтере и наклеить рядом с образцами.

Ученики рисуют семена в рабочих журналах и записывают их описания.

Некоторые слова, обычные при описании семян мы приводим ниже. Если этих слов не хватает — ученикам нужно подобрать подходящие слова самим, сравнивая семена с какими-нибудь известными вещами.

Форма семян

Форма может быть шаровидная, почковидная, цилиндрическая, трёхгранная, чечевицеобразная.

Поверхность семян

Поверхность семян может быть гладкой, опушенной, ячеистой, бугорчатой, морщинистой.

Ученики приносят в класс семена и оборудование, необходимое для проведения эксперимента: сосуды, термометры,

4) Начало эксперимента. Ученики закладывают семена на проращивание. В дальнейшем ежедневно подсчитывают число проросших семян, корешок которых превысил длину семени. Подсчитывают число проростков с позеленевшими семядолями. По ходу дела вносят результаты в рабочие журналы.

Защита семян

Если не обновлять воду дважды в сутки, семена и проростки могут покрыться плесенью. Когда проращивают очень мелкие семена, которые не удаётся промывать свежей водой, их перемешивают с торфом и песком, промачивают крепким раствором марганцовки. Марганцовка убивает плесень, избыток марганцовки взаимодействует с торфом, и семена прорастают в большей безопасности. От плесени семена можно защитить, подержав их в растворе медного купороса.

5) Через неделю после начала эксперимента ученики подводят предварительные итоги. Вычерчивают в рабочих журналах графики количества проросших семян. Ученики ставят новые исследовательские задачи и планируют свои собственные эксперименты. Можно выяснить, например, различаются ли семена в потребностях в воде на этапе прорастания, ускоряет ли свет проращивание, нужен ли кислород семенам для прорастания. Если какие-то семена не проросли, нужно попытаться найти в Интернете сведения об их проращивании — вероятно они нуждаются в особых приёмах. Предлагают использовать для проращивания семян особых субстратов — песка, торфа, вермикулита, гелевых субстратов.

6) Наблюдения за семенами, которые не проросли в первую неделю, ведутся ещё две недели. По завершении проращивания семян проростки высаживаются в горшки или открытый грунт. Проростки можно отдать домашним животным в качестве корма.

7) Результаты, зафиксированные в рабочих журналах, и фотографии вносятся в общую базу данных ГлобалЛаб.

8) Ученики сравнивают свои результаты с результатами других школ и формулируют собственные обобщения.

Они выясняют, связана ли продолжительность прорастания семян с температурой. Связана ли всхожесть семян с температурой.

Могут предложить поставить свои эксперименты для выяснения, могут ли семена прорасти в кипячёной воде, без увлажнения, в кислой или солёной воде. Влияет ли освещённость на прорастание.

Дополнительные сведения

Минимальная и оптимальная температура для прорастания семян некоторых растений

	мин.	опт.
укроп	0—4 °С	15—20 °С
белокочанная капуста	2—4 °С	15—20 °С
горох	2—4 °С	20 °С
сельдерей	5—8 °С	20—30 °С
свекла	5—8 °С	20—30 °С
настурция	8—10 °С	20—30 °С
подсолнух	8—10 °С	20—30 °С
томат	10—15 °С	25—35 °С
рожь	1—2 °С	25 °С
пшеница	3—4 °С	25 °С
ячмень	3—4 °С	20 °С
овёс	4—5 °С	25 °С
кукуруза	8—10 °С	32 °С
рис	10—12 °С	32 °С
хлопчатник	12 °С	32 °С
тыква	12 °С	33 °С
огурцы	12 °С	35 °С

Строение семян

Семя состоит из кожуры, зародыша, перисперма и эндосперма. У одних семян (например, гороха и фасоли) все запасные вещества собраны в зародыше, а эндосперм и перисперм незаметны. У других зародыш мелкий и окружен эндоспермом или периспермом. Эндосперм и перисперм - ткани, предназначенные только для запасания питательных веществ, отличаются друг от друга происхождением из разных клеток зародыша.

Микроскопическое строение кожуры очень разнообразно — во многих семействах по микроскопическому строению кожуры можно опознать вид или даже сорта одного вида. Хотя во многих семействах бываю

У растений семейства Бобовых (Мотыльковых) —гороха, фасоли, бобов и других — на семенах заметны микропиле и рубчик. На семенах растений других семейств эти части могут быть незаметны.

У многих растений в быту семенами называют то, что является плодами. У подсолнечника семечки — плоды семянки. У пшеницы, ржи и ячменя плод — зерновка, тонкая оболочка которого срослась с

семенем. У косточковых культур — вишни, сливы, абрикоса, персика — оболочка семени тонкая, плёчатая, а твёрдая кожура косточки является внутренним слоем плода.

Сухие семена выдерживают значительное охлаждение и нагревание

Сухие семена охлаждали до -255°C , после чего постепенно согревали. Эти семена позже удалось прорастить.

В научной литературе есть упоминания экспериментов, в которых семена очень медленно (на 3 в час) нагревали до 100°C , после чего остужали и проращивали.

Влажные семена гибнут при нагревании до 50°C , а температура, при которой влажные семена гибнут от охлаждения своя для каждого вида растений.

Чтобы семена проросли

- 1) Они должны быть живыми.
- 2) Они должны быть достаточно увлажнены.
- 3) Им должно быть тепло.
- 4) Они должны получать кислород.

Одному килограмму семян, чтобы прорасти нужно поглотить воды около:

Пшеница — 450г
ячмень — 480 г
рожь — 570 г
овёс — 600 г
кукуруза 440 г
просо — 250 г
гречиха — 470 г
горох — 1060 г
чечевица — 930 г
бобы — 1070 г
фасоль — 1040 г
подсолнечник — 560 г
рапс — 510 г
рыжик — 440 г
лён — 1000 г
мак — 510 г

Некоторые семена для прорастания нуждаются в особых условиях

Семена паразитического цветкового растения заразихи прорастают, только оказавшись вблизи от корней растения-хозяина (то есть растения, на котором заразиха паразитирует). Органические кислоты, выделяемые растением-хозяином стимулируют прорастание семян заразихи. (Кстати, раньше с заразихой на полях подсолнечника боролись так: высевали в качестве приманки пораньше подсолнечник, семена заразихи прорастали, после чего поле перепахивали и сеяли подсолнечник для дальнейшего выращивания).

Проект третий

Семена

Работая в проекте “семена”,
мы вместе соберём коллекцию семян,
сравним внешний вид семян разных растений,
в ходе эксперимента установим сроки прорастания семян
разных растений в разных условиях.

Насколько быстро прорастают семена культурных и диких растений родом из разных природных зон?

Чем различаются условия прорастания в зонах хвойных лесов, широколиственных лесов, степей и пустынь?

Отличает ли что-нибудь семена растений тундры?

Почему людям жизненно важно знать скорость прорастания семян в разных условиях?

Материалы, собранные участниками ГлобалЛаб, позволят нам сравнить результаты наших коллег, живущих в разных климатических условиях.

Полученные сведения мы разместим на интернет-сайте проекта ГлобалЛаб в двух базах данных: “внешний вид семян” и “условия прорастания семян разных растений”.

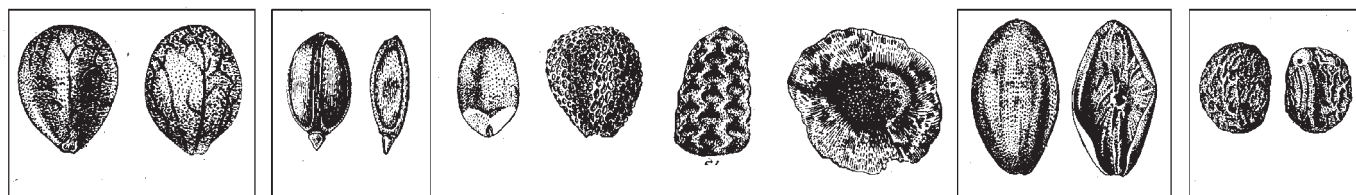


Рисунок из кн. Майсурия Н.А.,
Атабекова А.И. —
Определитель семян и плодов
сорных растений — М.,
Издательство “Колос”, 1978.

15

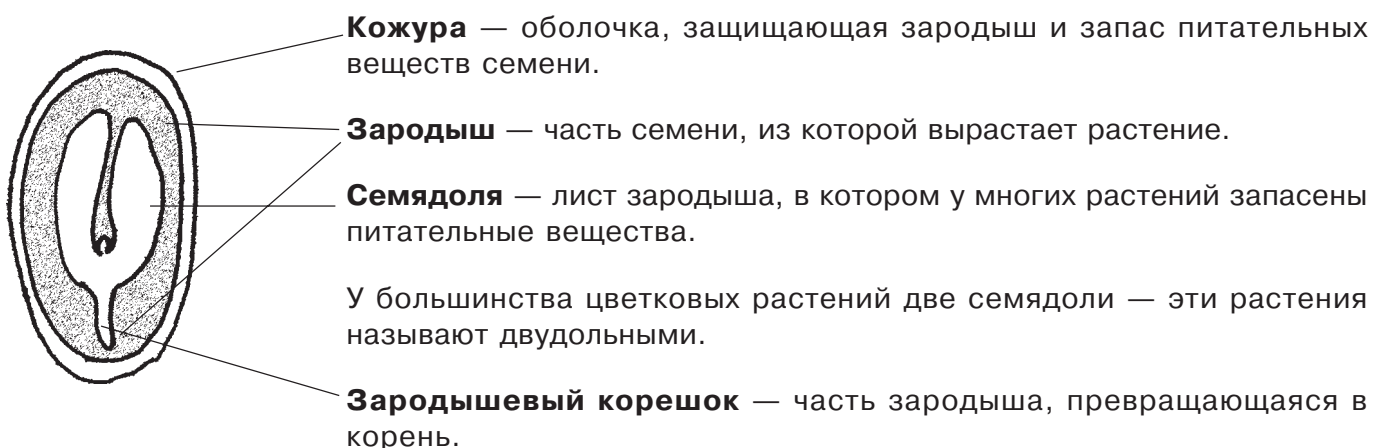
Семена

Огромный дуб растёт сотни лет и вырастает из небольшого желудя. Берёза — большое дерево, а вырастает из крохотного семени. Одно растение поныни производит сотни тысяч семян. Что же такое семя?

Семя — это программа развития растения с запасами пищи на первое время

Крохотное семя в благоприятных условиях набухает, кожура разрывается, из неё выходит беззащитный проросток, который увеличивается, образует новые листья, стебли и корни и превращается во взрослое растение.

Все сведения о том, каким быть растению, есть в маленьком семени. Программа, заключенная в семени, управляет развитием растения всю жизнь.



У растений, называемых однодольными, зародыш с одной семядолей.

Примеры однодольных растений: лук, чеснок, ландыш, лилия, тюльпан, рожь, пшеница.

Фрукты и семена — главная пища людей

Перечислите растения, которыми питаются люди. Отметьте, у каких растений в пищу идут семена, у каких — плоды, у каких — листья, а у каких — стебли.

Назовите растения, семена которых едят целиком, и те, чьи семена измельчают.

Назовите растения, семена которых едят сырыми, и растения, чьи семена варят или, размолот и увлажнив, пекут.

От всхожести семян зависит благополучие людей

Миллиарды людей на Земле живут впроголодь. У этого много причин. Одна из причин нехватки пищи — неурожай. Засуха или несвоевременные дожди, нашествия насекомых-вредителей или болезни растений могут погубить урожай.

Неурожай может быть результатом несвоевременного посева семян. Поспешил земледелец — семя упало в холодную почву и не проросло, опоздал — всходы появились тогда, когда верхние слои почвы уже подсохли.

Семенам нужно время, чтобы прорасти

Кукуруза в тепле может прорасти на второй день, а семена фиников и винограда — только через месяц. Знание сроков прорастания семян при разной температуре необходимо для планирования работ полевода, огородника, цветовода.

Коллекция семян

Соберите образцы семян. Вы можете попросить по несколько семян разных растений у знакомых цветоводов и огородников, извлечь семена из плодов, которые едите, найти семена в лесу или на лугу. Семена каждого вида растений кладите сначала в специальный пакетик вместе с этикеткой — листочком бумаги, на котором написано название растения (если вы его знаете), место, где вы взяли семена, дату приобретения этого образца.

Придумайте, как и где разместить эти семена, чтобы коллекцию было удобно разглядывать и хранить.

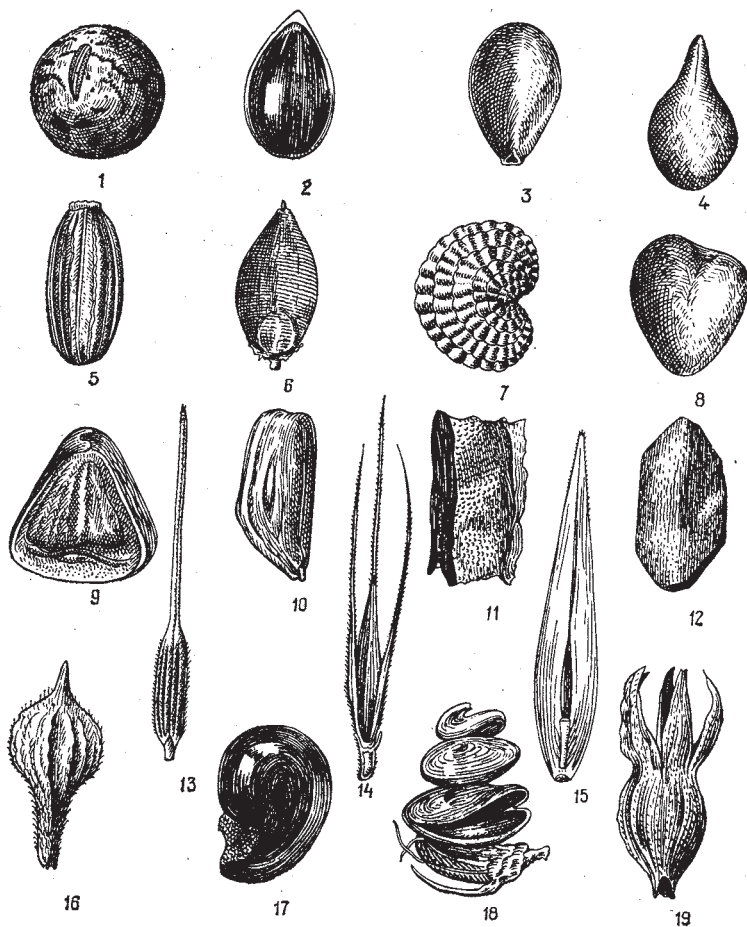
Анализируем форму семян

После того, как коллекция собрана или пополнена, учёные начинают изучать её. Фотографируют, измеряют, подробно описывают каждый образец, а потом сравнивают образцы.

У каждого семени вы можете измерить длину, ширину и толщину. Можете рассказать об особенностях кожуры (цвет, наличие пятен, толщина, шероховатость, наличие наростов, положение и величину рубчика). (Рубчик — это след прикрепления семени к плоду. На многих семенах он заметен в форме короткого штриха.)

Посмотрите на схемы строения семян и прочитайте списки слов, которые можно использовать для рассказа о семенах.

Нарисуйте семена и запишите сведения о них в рабочем журнале.



Очертания семян или плодов

- 1 — округлое,
- 2 — яйцевидное,
- 3 — обратнойяйцевидное,
- 4 — грушевидное,
- 5 — овальное,
- 6 — эллиптическое,
- 7 — почковидное,
- 8 — сердцевидное,
- 9 — треугольное,
- 10 — трапецевидное,
- 11 — прямоугольное,
- 12 — многоугольное,
- 13 — линейное в верхней части,
- 14 — ланцетное,
- 15 — веретеновидное,
- 16 — булавовидное,
- 17 — улитковидное,
- 18 — спиральное,
- 19 — чашевидное.

Рисунок из кн. Майсурян Н.А., Атабекова А.И. —

Определитель семян и плодов сорных растений — М., Издательство "Колос", 1978.

Слова о форме семян

Форма может быть плоская, плоско-выпуклая, вогнуто-выпуклая, двояковыпуклая.

Слова об очертаниях семян

Округлое, яйцевидное, обратнойяйцевидное, грушевидное, овальное, эллиптическое, почковидное, сердцевидное, треугольное, трапецевидное, прямоугольное, многоугольное, ланцетное, булавовидное, улитковидное, спиральное.

Если этих слов не хватает — сравните очертания семени с чем-нибудь ещё.

Слова о поверхности семян

Поверхность семян может быть ребристая, морщинистая, шиповатая, бугорчатая, бороздчатая, ямчатая, шероховатая, гладкая.

Если этих слов не хватает — сравните поверхность семени с чем-нибудь ещё.

Дюйм короля Эдуарда

В 1324 году в Англии король Эдуард II объявил, что дюйм — это мера длины, равная длине трёх ячменных зёрен, вынутых из средней части колоса и приставленных друг к другу своими концами.

Зачем была сделана оговорка, что зёрна должны быть из средней части колоса?

Возьмите пакетик семян размером больше 2 мм. Разложите семена по порядку — от самого большого к самому маленькому.

О чём заставляет задуматься различие размеров семян?

Раздобудьте где-нибудь ржаной, пшеничный или ячменный колос. Достаньте из него все семена и разложите в ряд. В каком случае разница между наибольшим и наименьшим семенем больше: среди семян из колоса или среди семян из пакетика? Почему?

Семеноводство — одно из важнейших производств

Специальные хозяйства производят семена лучших сортов и отвечают за высокое качество этих семян. Нарушение правил подготовки семян к посеву противозаконно. Почему для учёта качества семян нужны специальные законы?

Вопросы:

1. Что может зависеть от размера семян?
2. К чему может привести повреждение оболочки семян? Придумайте эксперименты, позволяющие найти ответы на эти вопросы.
3. Как измерить способность семян к прорастанию до посева? Ведь проросшие семена уже не посеять, а всхожи ли остальные, не посеяв, не узнать.

Поиск в сети

Найдите в Интернете интересную вам информацию по поисковым словам:

1. твёрдосемянность, покой, семена;
2. яровизация, стратификация;
3. условия, хранения, семена, всхожесть.

16

Проращиваем семена в тепле и холоде

В ходе эксперимента нам нужно сравнить, как влияет температура на время прорастания семян.

В ходе эксперимента нам нужно сравнить время, необходимое для прорастания семян разных видов.

Какое практическое значение имеют эти данные?

Как такие данные помогут выяснить, почему в разных странах выращивают разные растения?

Как эти данные могут пригодиться огородникам?

Планируем эксперимент

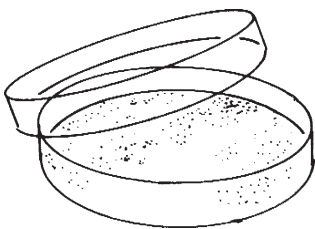
Для этого нам нужно проращивать семена, дважды каждый день промывать их чистой водой, ежедневно пересчитывать проросшие.

Для записи подсчётов используем листы рабочего журнала — дневника исследователя.

Нам нужно решить, что считать прорастанием семени: появление корешка, появление листочков или какое-то другое событие. Чтобы можно было сравнивать результаты всех участников эксперимента в ГлобалЛаб, договоримся, что считать прорастанием. Специалисты сельского хозяйства, оценивающие качество семян, считают семя нормально проросшим, когда корешок равен длине семени.

Готовимся к эксперименту

Сосуды. Семена удобно проращивать в чашках Петри. Если у вас нет таких чашек, можно воспользоваться крышечками от 5-литровых бутылей с питьевой водой, стаканчиками или мелкими флаконами от лекарств.



Этикетки. Каждую чашку, крышечку или флакон нужно пометить — наклеить бумажку с написанным карандашом номером или написать номер несмываемым маркером.

Температура. Измерьте термометром температуру в разных местах класса или своего жилья — на подоконнике, на шкафу, в глубине шкафа, на работающей отопительной батарее. Сообразите, где температура больше изменяется в течение суток, а где почти не различается в дневные и ночные часы. Придумайте, как проверить ваши предположения об изменениях температуры.

Измерьте температуру на верхней и нижней полке холодильника.

Увлажнение. Проращивать семена будем так: поместив в сосуд 20 семян одного вида растений, утром зальём их водой и, подержав минуту в воде, воду сольём. Той влаги, что оказалась на поверхности семян, хватит им до вечера. Вечером опять нальём в сосуд воду и через минуту выльем. И так каждый день.

Семена. Нам понадобится не меньше 60 семян каждого вида растений, который мы будем изучать. Семена одного вида мы разложим по 20 штук в каждый сосуд. Один сосуд мы будем держать при высокой температуре (но не выше 35°), другой при комнатной, а третий — в холодильнике.

Защита семян при проращении

Если не обновлять воду дважды в сутки, семена и проростки могут покрыться плесенью. Когда проращивают очень мелкие семена, которые не удаётся промывать свежей водой, их перемешивают с торфом и песком, промачивают крепким раствором марганцовки. Марганцовка убивает плесень, избыток марганцовки взаимодействует с торфом, и семена прорастают в большей безопасности.

Сравниваем результаты

Мы предлагаем вам таблицу сведений о проращении семян разных растений. Данные этих таблиц получены в результате исследований в каких-то конкретных условиях. Поскольку условия вашего эксперимента могут отличаться, ваши результаты могут быть другими. Получив свои результаты, сравните их с результатами других участников проекта. Если они различаются — постарайтесь докопаться, почему.

Справочные материалы

Наименьшая и наилучшая температура для проращения семян некоторых растений

	наименьшая	наилучшая
укроп	0°-4°	15°-20°
белокочанная капуста	2°-4°	15°-20°
горох	2°-4°	20°
сельдерей	5°-8°	20°-30°
свекла	5°-8°	20°-30°
настурция	8°-10°	20°-30°
подсолнух	8°-10°	20°-30°
томат	10°-15°	25°-35°

Проект четвёртый

От экосистемы до молекулы

У экватора и у полюса, на морском берегу и в глубине континента совсем разные условия жизни.

Эти условия зависят от небесных тел — Солнца, Земли и Луны. Зависят от рельефа местности — близости гор и морей, а также зависят от самых маленьких частиц химических веществ — от молекул.

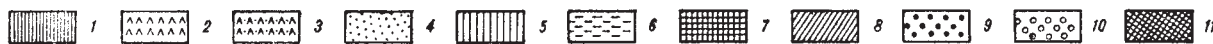
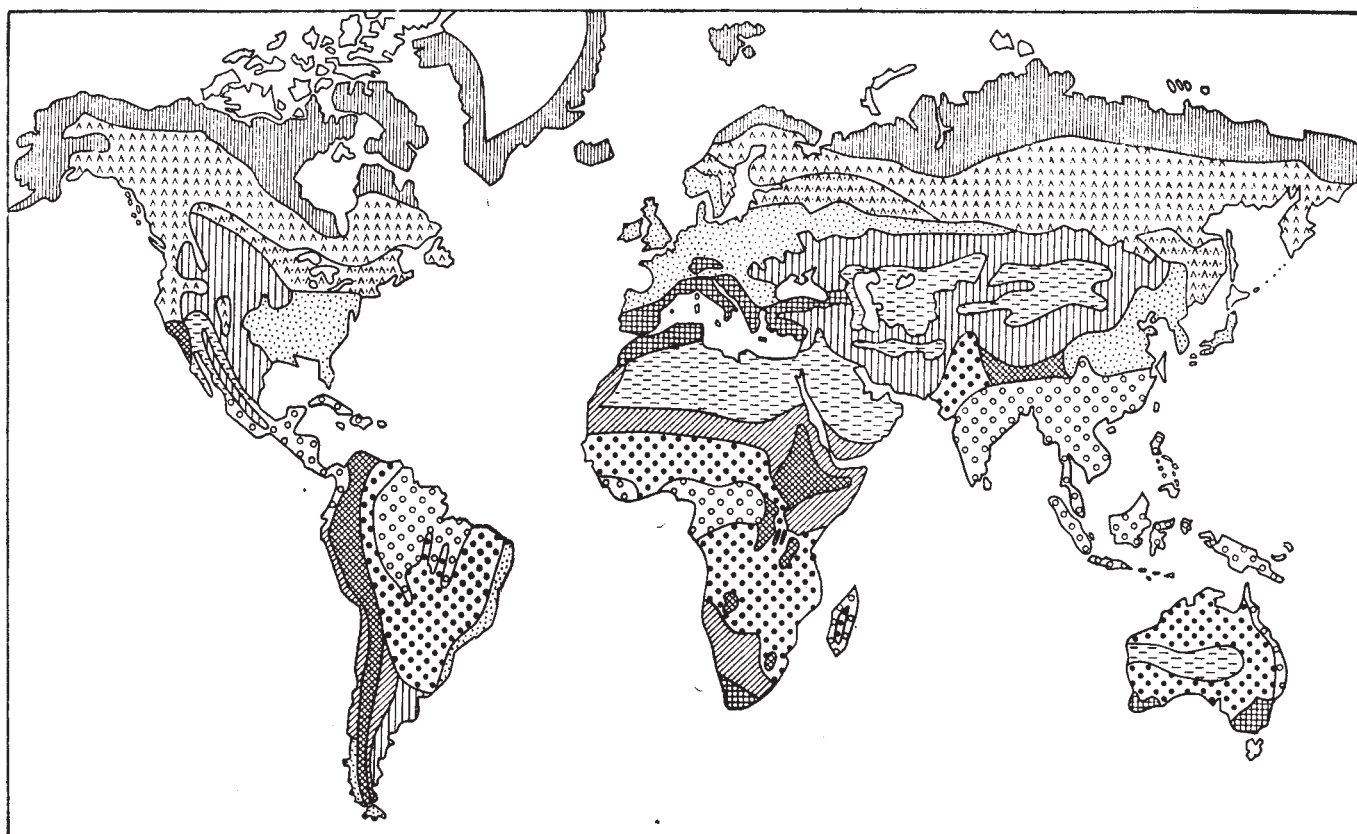
Участвуя в проекте “От экосистемы до молекулы”,

вы поработаете в архиве — научитесь использовать данные, содержащиеся на картах и в таблицах;

поработаете в музее — изучите образцы, собранные вами осенью

поработаете в лаборатории — поставите сами физические и химические эксперименты;

поработаете с математическими моделями движения молекул.



Природные зоны : 1— тундра, 2 — северные хвойные леса, 3 — смешанные леса (лиственные и хвойные), 4 — листопадные леса умеренного климата, 5 — степи, 6 — пустыни, 7 — жестколистные леса сухих субтропиков, 8 — полупустыни, 9— саванны и светлые тропические листопадные леса, 10 — влажные тропические леса, 11 — горные экосистемы.

Рисунок из кн.Рамад Ф. Основы прикладной экологии, Л., 1981.

Комментарии

Модуль “Природные зоны”

Краткий обзор модуля

Модуль “Природные зоны” в значительной степени центральный, объединяющий проект первого года ГлобалЛаб. В течение учебного года ученики увидят связывает физические и химические модули с физико-географическими, картографическими, социокультурными и биологическими.

Природные зоны формируются как результат вращения Земли, неравномерности освещения Солнцем разных полушарий в разные сезоны из-за наклона земной оси и переноса тепла океаническими течениями. Различное поступление энергии порождает круговороты воздуха в атмосфере и воды в океане. Объёмы испарения воды и выпадения осадков наряду с температурным градиентом приводят к возникновению градиента температуры и влажности на Земле. Это порождает различия растительного покрова, а всё вместе — различия образа жизни людей, населяющих разные природные зоны.

Работа с проектом “Природные зоны” проходит в классе и складывается из пяти действий:

- знакомство с климатическими географическими картами;
- сопоставление климатических географических карт с космическими снимками Земли из собрания GoogleEarth;
- привлечение своих знаний о жизни в условиях различного климата, полученных из кинофильмов, телепередач, художественной литературы;
- поиск зависимостей между отдельными сторонами образа жизни людей (традиционное жилище, одежда, рацион, промыслы и сельское хозяйство) и характеристиками климата и ландшафта;
- заинтересованное обсуждение страноведческой тематики с участниками проекта из других стран;
- внесение результатов обсуждения в рабочие журналы и общую базу данных — это развивает компетенцию “Работа с базами данных”.

Межпредметные взаимосвязи

Модуль тематически связан с курсом биологии растений (ученики знакомятся особенностями сельского хозяйства различных климатических зон), курсом технологии (строительство, домоводство, история одежды и орудий труда), может быть увязан с курсом истории (история материальной культуры).

Внутри курса естествознания модуль связывает темы климат, рельеф и почва, а также темы “три состояния вещества на примере воды”, “разрушение горных пород”, “формирование рельефа”.

Календарь

Работа в рамках модуля занимает четыре занятия.

Подготовка к уроку

Учитель обеспечивает доступ учащихся к базам данных карт и космических снимков из Интернета, обеспечивает учеников климатическими картами мира и России, картами природных зон и физическими картами.

Урок 17

Работу с модулем учитель начинает с короткого введения. Спрашивает, знает ли кто-нибудь из телепередач, фильмов или книг о том, какой климат в Африке, Австралии, Антарктиде. Называет природные зоны: тундры, хвойных лесов, хвойно-широколиственных лесов, широколиственных лесов, лесостепи, степи, полупустыни и пустыни. Просит учеников рассказать, что они знают о каждой из этих зон — сухо там или влажно. холодно или жарко, какие растения там обычны. Спрашивает, где растут кактусы, баобабы, ели, персики.

Предлагает посмотреть на карту природных зон земного шара и сделать предположения, почему границы между природными зонами имеют именно такую форму. От чего зависит форма этих границ. Ученики должны догадаться, что от количества влаги и от тепла, Спрашивает, как по мнению учеников, при переходе через границу природной зоны обилие воды и тепла меняется резко (скачком, ступенькой) или постепенно. Вопрос сложный, но ученики могут догадаться, что трудно вообразить линию, с одной стороны которой дождей выпадает в несколько раз больше, чем с другой.

Говорит, что во многих приморских странах воздух влажнее, чем в глубине континента. Просит сделать предположения, почему. Ученики могут догадаться, что ветер приносит с моря воздух, насыщенный влагой.

Учитель просит сделать предположения, откуда берется тепло на Земле, какие страны получают больше тепла. Спрашивает, как тепло может перемещаться. Наводящий вопрос: для чего в домах батареи центрального отопления. Добивается ответа о том, что вода переносит тепло и отдаёт его металлическим трубам и предлагает подумать о роли течений воды и воздуха в переносе тепла.

Предлагает найти признаки природных зон на космических снимках.

Поскольку ученики лучше всего осведомлены об условиях именно вокруг их населенного пункта, предлагает найти на климатических картах окрестности вашего населённого пункта.

Многие понятия, необходимые для разглядывания климатических карт (средняя июльская температура, продолжительность безморозного периода (количество дней, в которые температура не опускается ниже 0 градусов), продолжительность бесснежного периода (количество дней между таянием весной и выпадением снега осенью) и т.д. легко осваиваются по ходу работы и не требуют лекционного разъяснения.

Предлагает найти на сайте ГлобалЛаб космические фотографии этих же мест.

Для фиксации внимания предлагает: “Попробуйте определить по фотографиям, в какое время года они были сняты”.

Ученики самостоятельно выясняют следующие вещи по карте и поочередно отвечают на вопросы учителя:

“Выясните, в какой природной зоне находится ваш населенный пункт.

Какие природные зоны находятся по соседству с вашей.

Как расположены природные зоны? Окружают друг друга или тянутся полосами друг вдоль друга? (Дополнительный вопрос: чем отличается расположение климатических зон Евразии и Австралии, почему. В Евразии климатические зоны длинные и вытянуты с запада на восток, а в Австралии они окружают друг друга — это связано с размерами континентов и близостью океана.)

Предложите сравнить карту природных зон с картой рельефа. Совпадают ли какие-нибудь границы?

Предлагает по карте рельефа найти самые высокие горы.

Спрашивает, являются ли эти горы границами между природными зонами.

Чему они могут препятствовать (распространению воздушных масс с водой — горы препятствия на пути ветров)

Тянутся от океана до океана или одна находится внутри другой как остров?

Сравните карту природных зон с картой осадков. Совпадают ли какие-нибудь из границ?

Тянутся ли какие-нибудь из границ карты природных зон вдоль границ карты осадков?

Какие выводы можно сделать из совпадения границ?

Какие выводы можно сделать из несовпадения границ?

Таким образом ученики сами вынуждены сопоставлять обобщенный научный материал, представленный в графической форме. Это формирует компетенцию “Визуальная презентация табличной информации с помощью карт — особой формы представления знаний”

Названия природных зон — о чём они говорят?

На этом этапе учитель предлагает самостоятельно обнаружить противоречие — название (на карте) не соответствует наблюдаемой (на снимках) картине ландшафтов.

Ученики находят на снимках участки соответствующие обозначенным на карте зонам лесов, лесостепей, степей. Спрашивает, правда ли, что отмеченные так на карте территории покрыты степями, лесами, лесостепью?

Предлагает посмотреть на космические снимки, много ли лесов в зоне лесостепей? Ведь иногда есть лишь один небольшой массив на целую область.

В зоне степей степи распаханы практически подчистую. И в зоне широколиственных лесов распахана большая часть территории занята полями.

Учитель ставит вопрос на обсуждение всем классом: "Почему же эти зоны называются именно так, а не "зона картофельных полей", "ржаная зона", "пшеничная"? Дети должны сами сообразить, что названия природных зон соответствуют тому растительному покрову, который здесь существовал до уничтожения человеком природных экологических систем.

От чего зависит, какие растения могут расти в данном месте?

Учитель инициирует дискуссию и добивается констатации очевидного — у каждого вида растений свои требования к температуре, влажности, почве. И на каждом участке преимущество получает то растение, которому именно эти условия позволяют расти быстрее и полнее усваивать влагу, питательные вещества и тепло. (если растение быстрее соседей впитывает полезные вещества из почвы, оно быстрее растёт, его листья начинают затенять соседей, корни ещё дальше расходятся по почве и перехватывают воду и питательные вещества у других растений).

Учитель спрашивает, почему в Тверской области не выращивают апельсины, а в Мурманской — яблони? Потому же, почему дубы не произрастают под Мурманском — ученики легко сообразят, что теплолюбивые растения мёрзнут в холодных краях. Предлагает подумать, почему, если в Тверской области посеять пустынные растения, то их быстро вытеснят местные травы.

О чём может рассказать сравнение карт

Ученики сравнивают карты осадков, карты суммарной солнечной радиации, карты средней температуры января и средней температуры июля. Смотрят на карту, где отмечено число дней со снежным покровом.

Стараются найти участки, где границы территорий на этих картах совпадают с границами с границами природных зон.

Ответы на вопросы:

1. Легко сообразить, что вода стекает в углубления или в стоки ливневой канализации. В понижениях скапливается вода, собравшаяся с большого участка.
2. В лесу вода не только собирается в понижениях. но и впитывается в почву.
3. Поставить широкогорлый сосуд во время снегопада, снег растопить, измерить его объём и пересчитать на площадь горловины сосуда.

17

Карта природных зон и климатическая карта

Есть ли такие характеристики Земли, которые легко найти на карте, но трудно на фотографии?

Найдите в атласе карты природных зон и климатические карты. Найдите на них окрестности вашего населённого пункта.

Разберитесь в условных обозначениях карт.

Теперь найдите космические фотографии этих же мест.

Попробуйте определить по фотографиям, в какое время года они были сняты.

Изучите карту природных зон земного шара.

Выясните, в какой природной зоне находится ваш населенный пункт.

Какие природные зоны находятся по соседству с вашей.

Как расположены природные зоны?

Окружают друг друга или тянутся полосами друг вдоль друга?

Тянутся от океана до океана или одна находится внутри другой как остров?

Сравните карту природных зон с картой рельефа. Совпадают ли какие-нибудь границы?

Сравните карту природных зон с картой осадков. Совпадают ли какие-нибудь из границ? Тянутся ли какие-нибудь из границ карты природных зон вдоль границ карты осадков?

Какие выводы можно сделать из совпадения границ?

Какие выводы можно сделать из несовпадения границ?

Названия природных зон — о чём они говорят?

Зона лесов, зона лесостепей, зона степей — правда ли, что отмеченные так на карте территории покрыты степями, лесами, лесостепью? Посмотрите на космические снимки, много ли лесов в зоне лесостепей? Иногда один небольшой массив на целую область.

А степи распаханы практически подчистую. И в зоне широколиственных лесов распахана большая часть территории.

Почему же эти зоны называются именно так, а не “зона картофельных полей”, “ржаная зона”, “пшеничная”?

От чего зависит, какие растения могут расти в данном месте?

Почему в Тверской области не выращивают апельсины, а в Мурманской — яблони? Потому же, почему дубы не произрастают под Мурманском, а если в Тверской области посеять пустынные растения, то их быстро вытеснят местные травы.

Догадайтесь, почему? Приведите доводы в пользу своего мнения.

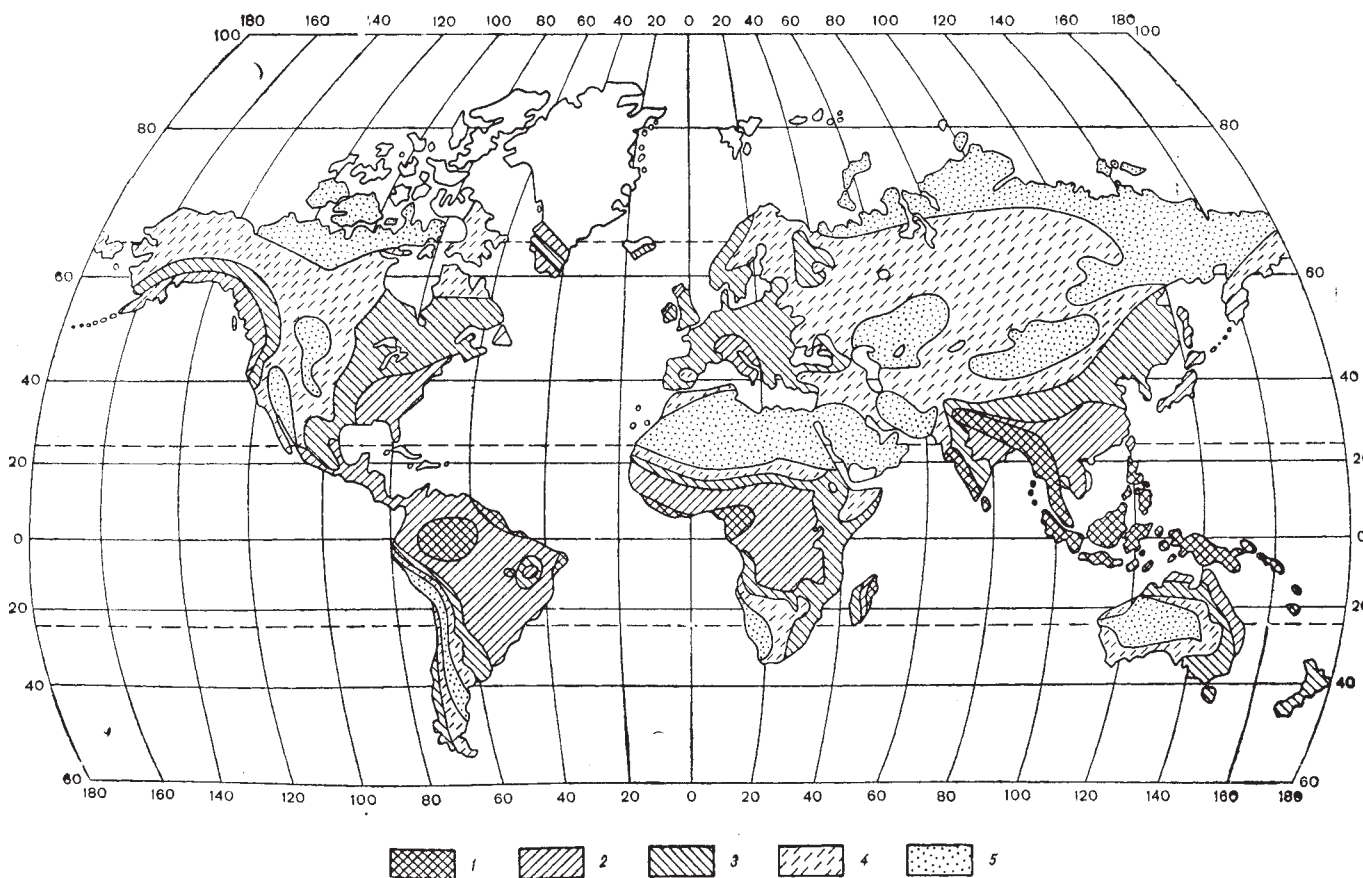
О чём может рассказать сравнение карт

Посмотрите на карты осадков, карты средней температуры января и средней температуры июля.

Посмотрите также на карту, где отмечено число дней со снежным покровом.

Совпадают ли эти границы с границами природных зон?

А если не совпадают — то чем они похожи?



Сколько осадков выпадает за год в разных местах земного шара.
1 — больше 2 м в год, 2 — от 1 до 2 м в год, 3 — от 50 см в год до 1 м, 4 — от 25 до 50 см в год, 5 — меньше 25 см в год.

Рисунок из кн. Рамад Ф.
Основы прикладной
экологии, Л., 1981.

Вопросы:

1. В газете напечатали, что “во время дождя за один день в городе Н выпало 50 миллиметров осадков”. Значит ли это, что на всей поверхности улиц стояла одна лужа глубиной 50 мм? А как на самом деле выглядели улицы города после дождя? Почему?
2. Над лесами и полями выпало во время дождя за один день 50 мм осадков. Какой глубины лужи были в лесу? Вообразите ситуацию в деталях и расскажите поподробнее.
3. Придумайте способ точно измерить количество выпавшего снега.

Новые слова:

Осадки — дождь, снег, град — любая вода, жидкая или замёрзшая, падающая с неба. Количество осадков измеряют в миллиметрах. Как? Вообразите две кастрюли разного размера, которые стоят на открытом месте. Одна кастрюля широкая, а другая — узкая. Во время дождя в широкую попадает больше воды, чем в узкую, но высота слоя воды в обеих кастрюлях одинаковая. Почему? Постарайтесь объяснить сами.

Таким образом, чтобы оценить количество осадков, достаточно указать высоту слоя осадков, выпавших за день, месяц или год.

Средняя температура июля — год на год не приходится, в один год июль был жаркий, а в другой прохладный. Да и в течение месяца температура разная бывает — то жарче, то холодней. И ночью обычно прохладнее, чем днём. Как кратко сообщить о температуре воздуха в июле, чтобы его можно было сравнить с январём или маем? Можно, например, утром, днём, вечером и в полночь (каждые шесть часов) измерять температуру воздуха в течение тридцати дней. Данные всех измерений разделить на тридцать, а потом на четыре. В результате и получится средняя температура за тридцать дней.

Экосистема — живые организмы, связанные друг с другом и окружающей средой потоками пищи. Например, в экосистеме луга растения получают питательные вещества из почвы, энергию солнечного света с неба, а кормят насекомых нектаром, других животных своими листьями, плодами и корнями, грибы питаются остатками растений, а хищные животные едят животных, питавшихся растениями.

В экосистеме пруда мелкие животные питаются водными растениями, рыбы поедают мелких животных и растения, бактерии и моллюски потребляют выделения животных и так далее. Водные растения потребляют энергию солнечного света и растворённые в воде минеральные вещества.

18

Сухопутная экосистема и природная зона.

Что растёт, что росло или что может расти?

Если посмотреть на карту природных зон мира, окажется, что есть огромные территории, занятые пустынями или степями. Кто-нибудь, глядя на такую карту, обнаружит, что живёт он в лесной зоне, а на самом деле вокруг его посёлка — только поля и огороды. Или посмотрит человек на карту и узнает, что он живёт в степной зоне. А степи за всю жизнь может ни разу и не увидеть — мало их, степей, в России осталось. Все распахали.

В поисках редкостей

Можно объехать почти всю Орловскую область и убедиться, что лесов там нет — только лесополосы, посаженные между полей. Но анализ фотоснимков, сделанных из космоса, поможет ему найти небольшой лес. А если доберётся он до этого леса — окажется, что он прекрасно растёт — не хуже, чем леса в зоне широколиственных лесов.

В Каменной степи больше ста лет назад великий учёный Докучаев посадил лес — через 60 лет на месте бесплодных пустошей стояли леса, текли ручьи, и поля среди лесов давали урожай больше, чем поля на открытом месте.

Эти леса — редкости. Но такие редкости свидетельствуют о том, что могло бы быть на том же месте, где сейчас не найти природных сообществ растений.

Может быть, вы знаете такие места рядом с вашим населённым пунктом — вы к ним привыкли, они для вас обычные. А если сравнить по картам и космическим снимкам с окружающими территориями, окажется, что это место особенное.

Редкости обнадёживают

Затерявшийся среди пустырей прекрасный луг, на котором десятки видов дивных цветов — источник семян, которые могут обогатить другие заброшенные участки.

Старинный деревенский дом из дубовых брёвен в деревне, окруженной сосновыми лесами, — свидетельство того, что в округе могут произрастать дубравы.

Несколько строк в книге путешественника столетней давности свидетельствуют о том, что там, где сейчас тундра, леса были вырублены человеком не так давно.

Комментарии

Параграф 18 Сухопутная экосистема и природная зона.

В названии параграфа подчёркнуто, что речь идёт о сухопутных системах, а не о водных. Учитель возвращается к противоречию, обнаруженному на предыдущем уроке (зона степей занята полями и т.д.).

Карта природных зон отражает какие-то характеристики, которые не видны, а становятся ясными в результате размышления. Это повод на практике освоить (не называя) различие между эмпирическим и теоретическим знанием. Эмпирическое знание, полученное в результате опыта, достоверно и очевидно. Но размышление (теоретическое познание) позволяет обнаружить глубокие, на первый взгляд незаметные связи.

Следующий фрагмент урока посвящён принципиальной характеристике, разделяющей научные дисциплины — в одних (физике, химии) интересны всегда выполняющиеся связи. В других — истории, географии, биологии — особый интерес могут представлять уникальные события.

Учитель предлагает задуматься о том, что в окрестностях их населенного пункта могут быть последние остатки ранее обширных экосистем, которые нуждаются в сохранении, заботе и восстановлении. Эта ценностная установка может стать стержнем всего курса естествознания и географии.

Эта работа может получить информационную поддержку в рамках ГлобалЛаб — может быть, гденибудь то, что редко у нас, не является редкостью. И ученики тех мест могут помочь нам найти решение проблемы восстановления почти исчезнувших экосистем.

Первый шаг ГлобалЛаб — выяснить, какие экосистемы существуют в таких же климатических условиях

Руководствуясь картой осадков или климатограммой, ученики выясняют, сколько осадков выпадает в течение года в вашем населенном пункте (в течение всего года и в отдельные месяцы).

Ученики узнают из опубликованных данных, когда выпадает первый снег и когда тает последний, какая средняя температура в разные месяцы.

Ищут на карте мира (или по сборнику климатограмм) другие территории, где близкие климатические условия.

Выясняют, какие природные экосистемы существуют или существовали в этих местах.

Второй шаг ГлобалЛаб — выяснить, что здесь сейчас

Если ваш населённый пункт окружён естественными экосистемами, он представляет большую ценность для обсуждения участниками проекта. Если окружающий ландшафт — результат воздействия человека на окружающую среду — попытайтесь выяснить, что здесь было раньше.

Ученикам нужно найти признаки вмешательства человека и рассказать о них — быть может другие участники расскажут о других признаках и вместе участники проекта создадут “Руководство для следопыта 21 века”.

Третий шаг ГлобалЛаб — изобретение и создание микрозаповедников

Зимой ученики могут попытаться спроектировать микрозаповедники насекомых, птиц, растений. Для этого нужно спроектировать убежища для животных, выяснить, какие растения (нектароносы, ягодники) могли бы обеспечить пищей животных. Обсуждение этой проблемы в классе и форуме проекта ГлобалЛаб, поиск необходимых сведений в Интернете могут стать важным компонентом проекта.

Урок 19 и урок 20

Проводятся по одной схеме — о каждой природной зоне ученики последовательно рассказывают:

О традиционных жилищах, одежде, транспорте, сельском хозяйстве обитателей разных природных зон. Информацию об этом ученики ищут в книгах, Интернете и в архивах ГлобалЛаб.

Ученикам задают на дом написать сочинения на тему:

Чем образ жизни людей в наши дни отличается от образа жизни людей в том же месте 200 лет назад? Как изменилась зависимость человека от природных условий? Что хорошего люди приобрели и что хорошее утратили из-за новых возможностей, которые даёт им современная техника?

Ответы на вопросы урока 20

1. Сшитая в виде колпака одежда, которая надевается через голову, не продувается, в отличие от одежды на застёжках от воротника донизу.

2. Основная отрасль сельского хозяйства народов степей и тундр — пастбищное скотоводство (разведение овец и северных оленей). Животные выедают кормовые растения (траву или лишайники) и их нужно перегнать на новое место. Люди переселяются вслед за стадами.

Минимальные сведения о природных зонах можно сообщить на основании материалов учебников для старших классов физической географии земного шара и физической географии России.

Что можем сделать мы для восстановления экосистем своего края?

Мы можем выяснить, какие растения, теперь редкие, могли в прошлом занимать наши края. Можем узнать, какие животные изобиловали здесь в прошлом. Можем найти заброшенные земельные участки, непригодные для строительства и земледелия и попытаться выращивать там редкие растения, чтобы они не исчезли из округи.

Первый шаг ГлобалЛаб — выяснить, какие экосистемы существуют в таких же климатических условиях

Посмотрим, сколько осадков выпадает в течение года в нашем населенном пункте.

Отдельно выясним, сколько осадков выпадает в разные месяцы.

Узнаем, когда выпадает первый снег и когда тает последний.

Узнаем, какая средняя температура в разные месяцы.

Найдём на карте другие территории, где близкие климатические условия.

Выясним, какие природные экосистемы существуют или существовали в этих местах.

Второй шаг ГлобалЛаб — выясним, что здесь сейчас

Быть может, ваш населенный пункт окружают именно те экосистемы, которые здесь были и сто, и двести лет назад. В этом случае ваши сведения о природных экосистемах бесценны для других участников проекта.

Вероятно, что природные экосистемы вокруг вашего населенного пункта были уничтожены людьми сто, двести или тысячу лет назад.

Вам нужно найти признаки вмешательства человека и рассказать о них — быть может другие участники расскажут о других признаках и вместе мы сможем создать “Руководство следопыта 21 века”.

Третий шаг ГлобалЛаб — изобретем и создадим микрозаповедники

А почему бы и нет? Микрозаповедник для насекомых может размещаться на участке 3х3 метра. А тем более на участке 10х10 м. Нужно только создать удобные укрытия для животных.

Если вы сделаете домики для птиц и посадите несколько разных плодоносящих кустарников — птицы будут обеспечены плодами.

А если высадите несколько грядок трав, цветущих в разное время и богатых нектаром — насекомые, кормящиеся нектаром, обеспечат птиц пищей.

Галерея ГлобалЛаб: ландшафты

Музей Глобал Лаб принимает ваши фотографии в тематический раздел “Природные ландшафты”. Для того, чтобы все мы могли сравнивать природные ландшафты — выкладывайте на веб-сайт фотографии участков природной растительности. Желательно, если один и тот же участок (это не обязательно должен быть опытный участок вашего класса) был сфотографирован с разных мест, чтобы были фотографии и издали, и сблизи, и отдельных растений крупным планом, и, если возможно, обрывистых берегов или внутренних стенок ям и канав (чтобы можно было увидеть особенности почвы).

Поиск в сети

Найдите в Интернете интересную вам информацию по поисковым словам:

1. Докучаев, каменная, степь, лес;
2. микрозаповедник, насекомые, нектароносы, энтомофаги;
3. искусственные, гнездовья, птиц.

19

Жизнь в лесу и жизнь в степи

Любимы те ландшафты, какие они видят с детства

Тем, кто родился в пустыне, неуютно в лесу. А те, кто родились в лесном краю, страдают в пустыне. Образ жизни каждого народа формировался в определенном ландшафте.

Обсудите с другими участниками проекта, насколько справедливо высказывание:

“Каждый чуткий человек чувствует душевный подъем, оказавшись в естественной экосистеме — лесу, степи или тундре. Ни парк, ни сад не оказывают такого действия”.

Как традиционное хозяйство в зоне хвойных лесов связано с особенностями климата и растительности

Найдите сами сведения о жилище людей зоны хвойных лесов в разных странах.

Каковы особенности их одежды, питания.

Какая основная отрасль сельского хозяйства в зоне таёжных лесов?

Сравните фотографии ландшафтов разных школ ГлобалЛаб из зоны хвойных лесов — что общего во всех этих ландшафтах?

Узнайте у других участников проекта ГлобалЛаб из зоны хвойных лесов — чем они занимаются, отдыхая на природе?

Как традиционное хозяйство в зоне широколиственных лесов связано с особенностями климата и растительности

Найдите сами сведения о жилище людей зоны широколиственных лесов в разных странах.

Каковы особенности их одежды, питания.

Какая основная отрасль сельского хозяйства в зоне широколиственных лесов?

Сравните фотографии ландшафтов разных школ ГлобалЛаб из зоны широколиственных лесов — что общего во всех этих ландшафтах?

Узнайте у других участников проекта ГлобалЛаб из зоны широколиственных лесов — чем они занимаются, отдыхая на природе?

Как традиционное хозяйство в зоне степей связано с особенностями климата и растительности

Найдите сами сведения о жилище людей зоны степей в разных странах.

Каковы особенности их одежды, питания.

Какая основная отрасль сельского хозяйства в зоне степей?

Сравните фотографии ландшафтов разных школ ГлобалЛаб из зоны степей — что общего во всех этих ландшафтах?

Узнайте у других участников проекта ГлобалЛаб из зоны степей — чем они занимаются, отдыхая на природе?

Как традиционное хозяйство в зоне лесостепи связано с особенностями климата и растительности

Найдите сами сведения о жилище людей зоны лесостепи в разных странах.

Каковы особенности их одежды, питания.

Какая основная отрасль сельского хозяйства в зоне лесостепи?

Сравните фотографии ландшафтов разных школ ГлобалЛаб из зоны лесостепи — что общего во всех этих ландшафтах?

Узнайте у других участников проекта ГлобалЛаб из зоны лесостепи — чем они занимаются, отдыхая на природе?

Напишите сочинение на тему:

Чем образ жизни людей в наши дни отличается от образа жизни людей в том же месте 200 лет назад? Как изменилась зависимость человека от природных условий? Что хорошего люди приобрели и что хорошее утратили из-за новых возможностей, которые дала им современная техника?

Поиск в сети

Найдите в Интернете интересную вам информацию по поисковым словам:

1. Степь, глинобитный, мазанка;
2. тайга, бревенчатый, зимник;
3. степной, скотоводство, ковыльный;
4. таёжный, зимник, гать,
5. кочевой, пастбище, юрта.

Найдите в интернете изображения растений:

Дуб, ясень, липа, бук, литственница, морошка, брусника, клюква.

Справочные материалы

Широколиственные древесные породы — дуб, бук, липа, клён, ясень.
Мелколиственные древесные породы — берёза, осина, ольха, рябина.

Хвойные древесные породы — ель, сосна, пихта, лиственница.



20

Жизнь в горах, жизнь в тундре и жизнь в пустыне

Триста лет назад горы считались страшным местом малопригодным для жизни — теперь это любимое место для путешествий

Когда то люди боролись с природой, защищались от неё — теперь они склонны защищать её и восстанавливать. Как вы думаете, что было причиной такого изменения отношения? Напишите сообщение на эту тему. Обсудите это с другими участниками проекта ГлобалЛаб.

Найдите в Интернете книги и расскажите, какие чувства вызывала природа у авторов и героев этих книг.

- 1) Автор: Арсеньев. Название: Дерсу Узала.
- 2) Автор: Торо Название: Уолден.
- 3) Автор: Мелвилл Название: Моби Дик

Как традиционное хозяйство в зоне тундры связано с особенностями климата и растительности

Найдите сами сведения о жилище людей зоны тундры в разных странах.

Каковы особенности их одежды, питания.

Какая основная отрасль сельского хозяйства в зоне тундры?

Сравните фотографии ландшафтов разных школ ГлобалЛаб из зоны тундры — что общего во всех этих ландшафтах?

Узнайте у других участников проекта ГлобалЛаб из зоны тундры — чем они занимаются, отдыхая на природе?

Как традиционное хозяйство в зоне пустынь связано с особенностями климата и растительности

Найдите сами сведения о жилище людей зоны степей в разных странах.

Каковы особенности их одежды, питания.

Какая основная отрасль сельского хозяйства в зоне степей?

Сравните фотографии ландшафтов разных школ ГлобалЛаб из зоны степей — что общего во всех этих ландшафтах?

Узнайте у других участников проекта ГлобалЛаб из зоны степей — чем они занимаются, отдыхая на природе?

Как традиционное хозяйство в горах связано с особенностями климата и растительности

Найдите сами сведения о жилище горцев в разных странах.

Каковы особенности их одежды, питания.

Какая основная отрасль сельского хозяйства в горах?

Сравните фотографии ландшафтов разных школ ГлобалЛаб из горных районов — что общего во всех этих ландшафтах?

Узнайте у других участников ГлобалЛаб, живущих в горах — чем они занимаются, отдыхая на природе?

Как люди зависят от расстояния от центра Земли.

Выше трёх километров над уровнем моря кислорода в воздухе содержится гораздо меньше, чем на уровне моря. Люди, приехавшие в высокие горы, в первые дни болеют горной болезнью — им не хватает кислорода. За две недели их организм изменяется — в мышцах, мозге, лёгких появляются новые кровеносные сосуды, состав крови изменяется так, что они могут обходиться и меньшим количеством кислорода. Если они опять спускаются в долины, их изменённый организм оказывается более выносливым, чем до поездки в горы. Но люди, прожившие много лет в высоких горах, уже не могут приспособиться к жизни на низких высотах. И дело здесь уже не в количестве кислорода, а в других причинах.

Ваше расследование

1. Выясните, почему у народов, издавна обитающих в тундре, меховая одежда не на застёжках, а надевается через голову.
2. Образ жизни каких травоядных животных стал причиной того, что народы, издавна обитающие в степи, традиционно живут в разборных жилищах, как и народы, издавна обитающие в тундре.

Поиск в сети

Найдите в Интернете интересную вам информацию по поисковым словам:

1. Тундра, олень, сокжой;
2. тундра, гусь, малица;
3. сваны, ущелья, овцы;
4. альпийский, луг, отгонное, скотоводство;
5. Памир, як, перевал.

Найдите в Интернете изображения растений:

Рододендрон, багульник, княженика, стланик, горечавка.

Комментарии к уроку 21

Стр. 116

На уроке обсуждается концепция потоков — ключевая для понимания экологических и геологических проблем курса ГлобалЛаб. Вода стекает вниз, камни скатываются со склонов, холодный воздух тонет в тёплом — движение жидкостей газов и твёрдых тел часто вызвано действием силы тяжести.

Движение воздуха и испарение воды связано с поступлением энергии от Солнца: чем сильнее нагревается вода водоёмов, тем больше её испаряется. Нагреваясь, воздух расширяется и всплывает вверх. Потоки воздуха переносят облака над Землёй, а также газообразные ядовитые вещества, выброшенные выхлопными трубами автомобилей и трубами печей.

Воздух свободно носится над Землёй. Но вещества, смытые водой в моря течениями, могут быть донесены только до берегов — вверх по склону они не поднимаются.

Также течения могут переносить семена растений — жаль только, что большинство гибнет в морской воде. Ветер за сотни километров уносит пыльцу растений и споры мхов и папоротников, но плоды очень немногих растений (например, одуванчика) могут переноситься на десятки километров. Плоды большинства падают на землю рядом с родительским растением.

К стр. 117

Потоки воды в морях и океанах называют течениями — вода в полярных водах остывает и тонет, на глубине перетекает в сторону экватора потому, что её вытесняет новая утонувшая вода, а у экватора поднимается вверх и течёт к полюсы, подталкиваемая свежее всплывшей водой.

Вода обходит острова и материки, а также подводные горы.

На суше реки текут по углублениям — руслам, но и в океане слои более холодной и более солёной воды образуют границы, между которыми течёт более тёплая и менее солёная вода.

Потоки воздуха переносят такие твёрдые частицы как пыль — её ветер подхватывает на распаханых полях и из дыма печных труб.

к стр. 118

На рисунке на странице 116 видно, что вода может стекать с гор по склонам в долины, собираясь в ложбинах. Току воды может препятствовать возвышенные части рельефа поперёк русла или склона.

В квартире ветер в окно может остудить комнату или согреть её — это зависит от температуры воздуха. Потоки воды в квартире текут по трубам батарей центрального отопления — они предназначены для обогрева помещения.

Тепло на поверхность Земли приходит с солнечными лучами и из глубин планеты. В ясную погоду тепло излучается в космос, а в пасмурную или облачную погоду на пути потока тепла оказываются облака и туман — они то и поглощают излучаемое поверхностью Земли тепло.

В теле человека перетекает кровь и лимфа — это жидкости.

Постоянно течёт вода в реке, регулярно идут дожди, а заполняют бассейн с помощью потока воды изредка. По трубам от водонапорной башни к домам поток воды разветвляется. Ручьи собираются в речки, а речки — в реки — это сливающиеся потоки. Линейный поток на всём протяжении один — он не разветвляется и не получается в результате слияния других потоков. Поток в русле — река, поток в трубке — водопровод, поток без ограничений — струя из шланга.

Угасающий от начала к завершению — поток дыма из трубы, усиливающийся от начала к завершению поток — река.



21

Что перемещается в биосфере

Вспомните, как мы обсуждали зависимость одних живых существ от других живых существ. Одних событий от других событий. Одних обстоятельств от других обстоятельств.

Одна из форм зависимости — это получение необходимых вещей

Траве нужна вода. Откуда она её получает? Траве нужен свет. Откуда она получает свет? Деревьям нужно тепло. Откуда оно приходит? Человеку нужна пища. Где она образуется и кто её доставляет?

Что переходит легко с одного материка на другой? Что переходит с большими сложностями, но переходить всё-таки может? Что с материка на материк не переносится или почти не перемещается?

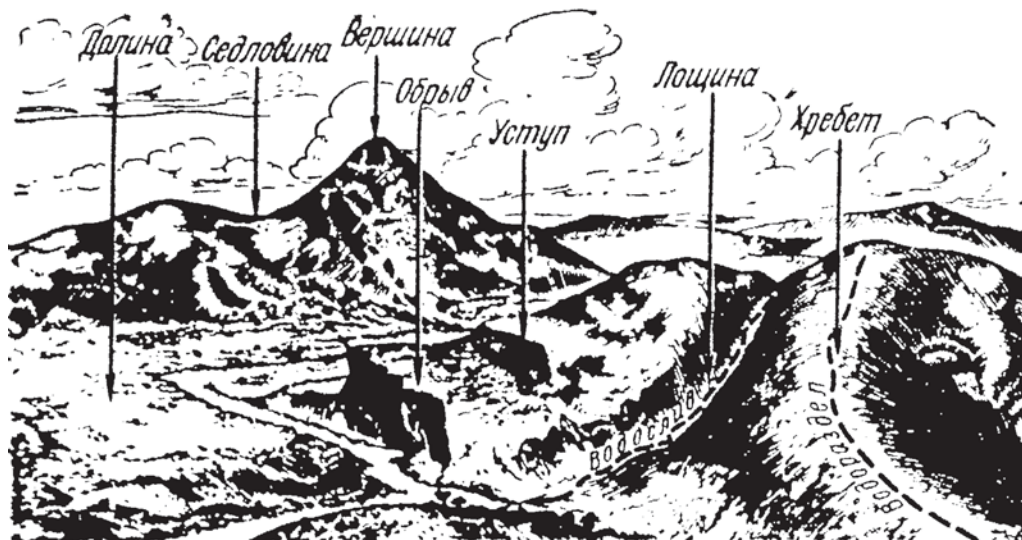
Расскажите, как вы думаете, как могут перемещаться воздух, вода, растения, животные, почва, горные породы?

На какие расстояния они могут перемещаться? В каких направлениях? С какой скоростью?

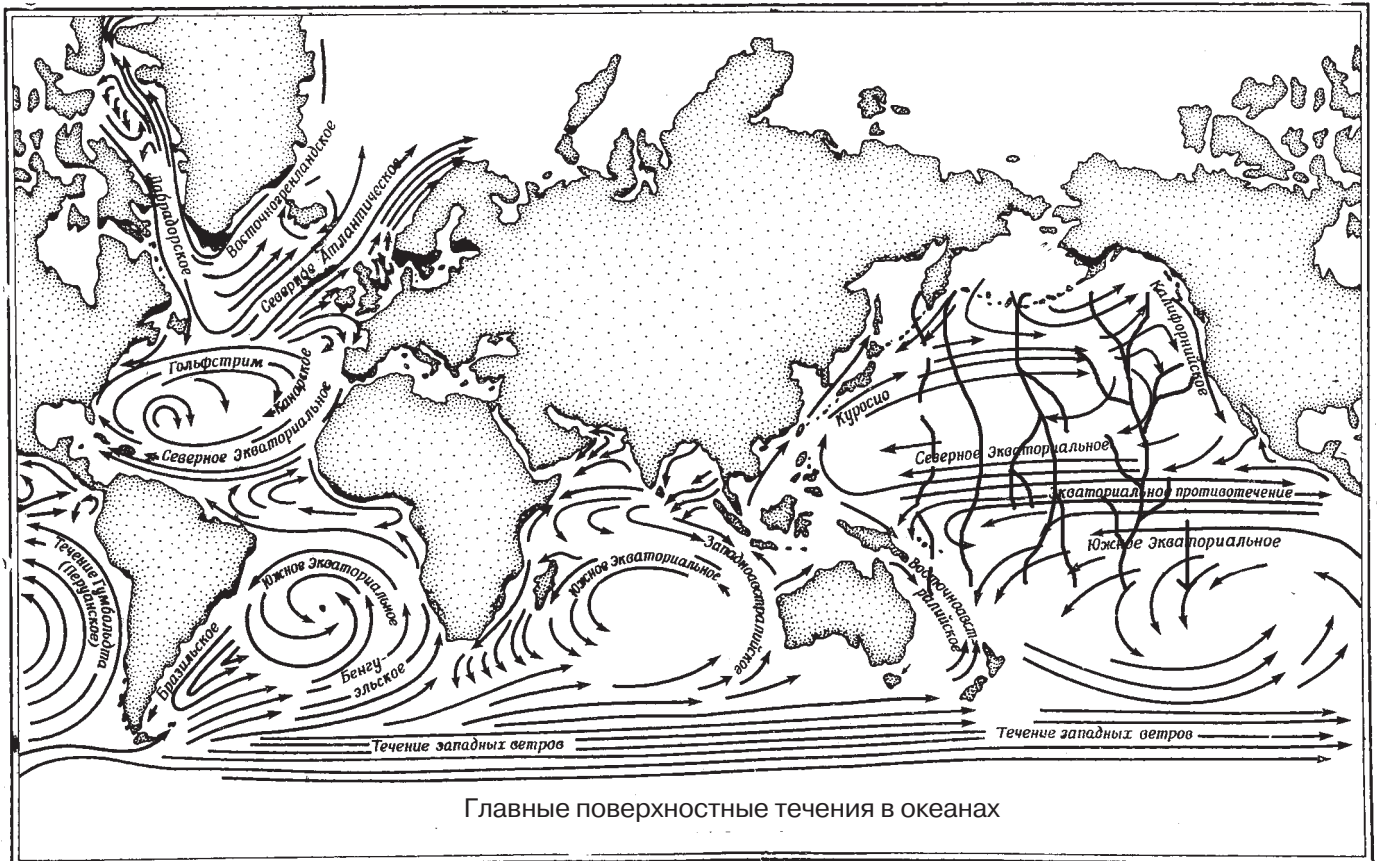
Обменивается ли город и соседние территории воздухом?

А как они могут обмениваться водой? А растениями? А перемещаются ли животные из пригорода в город и обратно?

А если сравнить вес перемещающегося из пригорода в город воздуха, воды, животных и растений, вес чего будет наибольшим, а чего — самым малым?



Поток — очень полезное слово



Главные поверхностные течения в океанах

Будем называть продолжительные перемещения воды, воздуха, животных, растений, транспорта и чего угодно — потоками. И будем рассказывать об особенностях этих потоков.

Рисунок из кн.Рамад Ф. Основы прикладной экологии, Л., 1981.

Чем определяется направление потоков воздуха? Как называют эти потоки? Как называют самый быстрый и сильный поток воздуха, который может разрушить дом? Есть ли преграды у потоков воздуха? А бывают ли русла у потоков воздуха?

А как перемещаются потоки воды? Есть ли у них преграды? Есть ли у них русла?

Как называются потоки воды, ограниченные руслами? А может ли вода переноситься без русел?

Посмотрите на схему течений в океанах — что могут они переносить, откуда и куда?

Может ли вода переноситься с потоками воздуха?

А могут ли твёрдые частицы переноситься потоками воздуха?

Расскажите, при каких обстоятельствах песок, глина и камни могут быть перенесены с места на место потоками воды.

Посмотрите на схему форм рельефа на предыдущей странице. Назовите, какие формы рельефа направляют какие-нибудь потоки. Какие формы рельефа препятствуют каким-нибудь потокам.

А как потоки воздуха могут переносить тепло? Расскажите, как в условиях квартиры потоки воздуха и воды переносят тепло.

Как потоки воздуха и воды могут переносить тепло в масштабах земного шара?

Знаете ли вы, откуда приходит тепло на Землю? А можете ли вы вообразить пути, по которым это тепло передаётся на Земле?

А какие потоки жидкостей внутри тела человека вам известны?

А что течёт по проводам от электростанции к лампочке?

Ещё говорят о потоках информации (например, в сети Интернет одновременно существуют миллионы потоков информации от одних компьютеров к другим).

Говорят о финансовых потоках — повторяющейся передаче денег от одних организаций к другим.

Могут говорить даже о потоке слов — когда человек долго не останавливаясь рассказывает о чём-то.

Чем различаются разные потоки?

Сравните разные потоки по признакам:

Постоянный — регулярный — редкий.

Разветвляющийся — сливающийся — линейный.

Протекающий в русле — протекающий в трубке — протекающий без ограничений.

Широкий — узкий.

Угасающий от начала к завершению — усиливающийся от начала к завершению.

Равномерные — пульсирующие.

Поток может быть сплошным или состоять из отдельных частей

В реке вода течёт сплошным потоком, а дождь состоит из отдельных капель. Транспортным потоком называют перемещение отдельных автомобилей в каком-то направлении.

Что заставляет перемещаться воду, воздух, камни?

Если сдвинуть со стола камень, он упадёт. А почему не взлетит?

Если вы перевернёте стакан с водой, что случится? Почему?

А если вы выплеснете стакан воды на каменную стену — что произойдёт с водой? Почему?

А если кто-то открыл кран газовой плиты, а зажёг газ не сразу. Что произойдёт с газом?

Будет ли газ стекать вниз? Или разойдётся во все стороны? Как люди узнают об утечке газа?

Новые слова

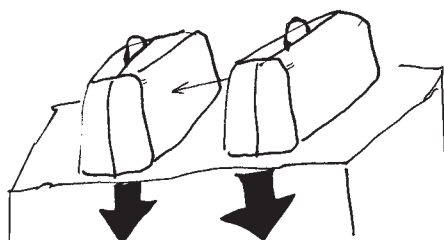
Река — поток воды по руслу, проточенному в склоне в направлении сверху вниз, к морю или озеру.

Океаническое течение — поток воды в океане протяженностью больше тысячи километров. Найдите океанические течения на физической карте мира.

Пыльная буря — недолго существующий поток воздуха (буря) срывающий с пашни, пустыни или распылённого при добыче полезных ископаемых грунта тысячи тонн пыли, и несущий её на сотни километров.

Сила тяжести — сила с которой одно тело, обладающее массой, притягивает другое. Чем больше масса этих тел, тем больше сила тяжести. Чем больше расстояние между телами, тем меньше эта сила. Земля и воздух притягиваются друг к другу, Земля и вода притягиваются друг к другу. Земля и Солнце притягиваются друг к другу. Даже две песчинки, лежащие в километре друг от друга, притягиваются друг к другу, но очень слабо.

Если одно из этих тел большое, то сила тяжести направлена к его середине. Например, чемодан, стоящий на полу, притягивается главным образом в направлении к центру Земли, а не в направлении к чемодану рядом.



Пульсирующий — попеременно (ритмично) усиливающийся и угасающий, появляющийся и исчезающий. Обычно это слово используют, говоря о быстрых сменах. Смену дня и ночи называют ритмичной, но не называют пульсирующей.

Задание

Выберите какой-нибудь поток из упомянутых в этом параграфе или, ещё лучше, предложите другой. Расскажите о нём: что он переносит, что является причиной перемещения, что ограничивает его по сторонам, что может препятствовать ему, как можно его ускорить. Можно ли изменить направление этого потока, отвести от него ветви в стороны.

Контрольные вопросы

1. Откуда поступает вода в почву газона рядом с вашей школой? Проследите путь с самого начала.
2. Откуда поступает тепло в ваш класс в зимние месяцы? Проследите путь с самого начала.
3. Какие потоки существуют в многоэтажном жилом доме?

Поиск в сети

Найдите в Интернете интересную для вас информацию по названным ключевым словам:

1. Пыльные, бури;
2. ледниковый, период, морена, песок, глина;
3. намывтый, пляж, коса, песок.

22

Вода. Обратимые превращения

Что вы знаете о воде?

Куда течёт вода? Почему?



В таз налили воду. Какое положение займёт вода, если таз не тряхи и не раскачивать? Почему поверхность воды ровная, а не бугристая?

Наберите в шприц без иглы воздух. Заткните пальцем выход из шприца и вдавите поршень в шприц. Далеко ли вам удалось втолкнуть поршень в шприц?

А теперь повторите опыт со шприцем, наполненным водой.

Что легче сжимается — вода или воздух?

Возьмите стакан воды и прозрачные флаконы разной формы. Перелейте воду из стакана в один флакон, потом в другой, потом в третий.

Что изменяется каждый раз? Что остаётся неизменным? Меняется ли форма этой порции воды? Меняется ли количество воды?

Налейте воду в пластиковый стаканчик и поставьте в морозильник.

Когда она замёрзнет, рассмотрите льдинку.

Нужно ли добавлять что-нибудь в воду, чтобы она замёрзла? Или при низкой температуре вода замерзает безо всяких добавок?

Можно ли льдинку превратить обратно в воду? Как?

Посмотрите на верхнюю поверхность льдинки. Она ровная или не очень? Почему?

(Дома повторите этот опыт, но каждые полчаса разглядывайте стаканчик. Выясните, как замерзает вода. Сразу во всём объёме; сначала сверху, а потом внизу; сначала внизу и потом сверху; или со всех сторон к середине. Почему?)

Возьмите электрический чайник с питьевой водой и металлическую кастрюлю со льдом. Включите чайник и, когда из носика пойдёт пар, подержите в пару кастрюлю. Что появилось на доньшке кастрюли?

Комментарии

К стр. 121

Вода течёт вниз — детей можно спросить в одном ли месте низ для жителей Австралии и Европы. А в одну ли сторону течёт вода? Детям нужно догадаться, что вода течёт в направлении к центру Земли, потому что её влечёт сила тяжести (гравитация).

Все капли воды в тазу одинаковые — каждая стремится вниз. Раз уж они одинаковые, то нет причин, по которым одни капли оказались бы выше других.

В шприце только воздух — в этот воздух упирается поршень, поршень может сдавливать воздух лишь до определенного предела.

Воздух можно сжать больше чем воду — детям нужно предложить подумать, почему.

Когда воду переливают из флакона в другой флакон, форма тела воды изменяется, а объём не изменяется — это свойство жидкости, принимать форму сосуда, в который она налита, заполнив его нижнюю часть.

Когда из носика пойдёт пар — вы ничего не заметите, потому что пар прозрачен. Виден туман, образующийся из пара, когда молекулы воды собираются в маленькие капельки. Но об этом — на следующих уроках.

К стр. 124.

Потому ли тонет гайка, потому что тяжёлая? Ведь если взять гораздо более тяжёлое бревно и бросить в воду, оно поплывёт. А потому ли не тонет щепка, что лёгкая? Ведь если взять маленький кусочек железа, который легче щепки, он всё равно утонет.

Направление нити в обоих случаях одно и то же — к центру Земли от того места, где она прикреплена сверху. При этом всё равно, тянет ли поплавок нить вверх, или груз тянет вниз. Ведь взлетающее тело (щепка в воде или воздушный шарик) взлетает в направлении от центра Земли — по той же самой вертикальной линии.

Вода и тепло — в этом фрагменте обсуждаются два явления: 1) тепло переходит от теплого тела к холодному и 2) в толще жидкости тепло распространяется постепенно — в стороны от нагреваемой части.

К стр. 125

Масло более вязкое (более “густое”), когда грузик падает в масло, его поверхность колыхается по-другому, нежели поверхность воды, соль растворяется в воде и не растворяется в масле, на морозе вода затвердевает, а масло всего лишь густеет.

Придумайте эксперимент 2: Можно в прозрачной термостойкой посудине нагревать воду, насыпав в воду кукурузную крупу (чуть-чуть), или подкрасив воду. Можно в посудину с холодной водой шприцем аккуратно и медленно выдавливать на самое дно (через трубочку — например пустой стержень от шариковой ручки) горячую подкрашенную воду.

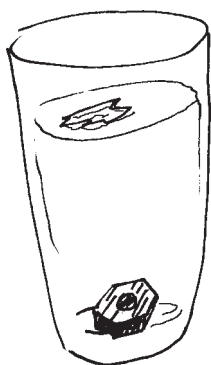
К стр. 126

Ответы на контрольные вопросы.

1. Раз суп приходится варить дольше, значит он нагревается медленнее. Чем условия высоко в горах отличаются от условий в долине? На странице 126 упоминается, что у поверхности Земли давление больше, чем высоко в горах а также то, что температура кипения воды равна ста градусам лишь при определённом давлении (760 мм ртутного столба)
2. Поверхность покойной воды горизонтальна. Можно спросить, а горизонтальна ли поверхность океана, охватывающего весь земной шар? Ведь поверхность океана — тоже шар.
3. Малую сжимаемость воздуха и несжимаемость воды, а также то, что и воздух и вода принимают форму того сосуда, в который они помещены.
4. Детям можно предложить вообразить, насколько поднимется верх столба воды в кастрюле и в тонкой трубке, если в оба сосуда налить по чайной ложке воды. Чайная ложка воды разольётся тонким слоем по широкому дну кастрюли и значительно поднимет столб жидкости в трубке. Поэтому при незначительном изменении объёма жидкости в трубке это изменение будет заметным, а в кастрюле — нет.

Вода замёрзла и растаяла, испарилась и сгустилась в капли. Но она осталась водой — прозрачной, без запаха, с приятным вкусом. Что изменяется и что сохраняется при превращениях жидкой воды в лёд и пар?

Вода как среда



Возьмите стакан с водой. Бросьте в воду гайку. Что с ней случилось? Почему?

Бросьте в воду щепку. Что с ней случилось? Почему?

Возьмите высокую бутылку с водой. Возьмите гайку, нитку и поплавок (кусочек пенопласта, например, или рыболовный поплавок). Привяжите с одной стороны к нити гайку, а с другой — поплавок так, чтобы длина нити между поплавком и гайкой была бы на 10 см меньше глубины воды в бутылке.

Бросьте нить с гайкой и поплавком в бутылку. Что произошло? Что вы можете сказать о направлении нити?

Возьмите нить длиной около 1 м, привяжите тяжёлую гайку и подвесьте нить на гвоздик. Когда гайка перестанет качаться, скажите, каково направление нити.

Что общего и что разного в причинах по которым нить приняла своё направление в этих двух опытах?

Вода и тепло

Поставьте на огонь кастрюлю с водой. Как будет нагреваться вода, сразу по всей толще одинаково, или вода у доньшка нагреется раньше, а верхние слои позднее? Почему?

Возьмите щипцами гайку и раскалите её в пламени горелки. Бросьте в стаканчик, на дне которого немного холодной воды. Что произошло? Тепло перешло от раскалённой гайки к воде или вода отдала то небольшое тепло, которое в ней было, горячей гайке?

Зимой по трубам и батареям в квартиры поступает горячая вода. Почему эта вода согревает воздух квартир, а не уносит тепло из квартир?

Вода и другие жидкости

Сравним воду и растительное масло. Налейте воду и масло в два стакана. В каком направлении выливается вода из бутылей?

Одни вещества вода растворяет, а другие — нет

Бросьте в воду и масло гайки. А теперь бросьте щепки. Что общего и что разного в этих двух опытах?

Какое положение приняла поверхность жидкости в этих двух стаканах?

Бросьте в эти стаканы по чайной ложке поваренной соли. Что произошло?

Налейте по три столовых ложки масла и воды в два пластиковых стаканчика. Поставьте их в морозильник. Через день сравните результаты.

Проверьте, как сжимается растительное масло в шприце — как воздух или как вода?

О каких свойствах воды можно говорить

О способности замерзать при охлаждении и испаряться при нагревании.

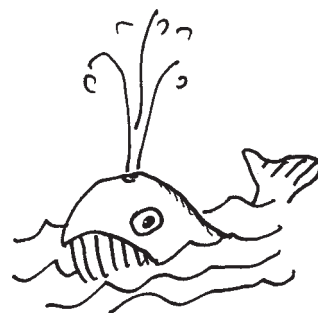
О способности стекать вниз.

О способности растворять некоторые вещества.

О способности удерживать тепло.

О способности постепенно охлаждаться и постепенно нагреваться (при отсутствии перемешивания) так, что от одной части воды тепло будет переходить к другой.

В чём причина этих способностей?



Придумайте эксперимент

1. Говорят, что лёд плавает в воде. Придумайте сами, как проверить правдивость этого утверждения.

2. Говорят, что нагретая вода, оказавшись в холодной воде, всплывает вверх. Придумайте сами, как проверить правдивость этого утверждения.

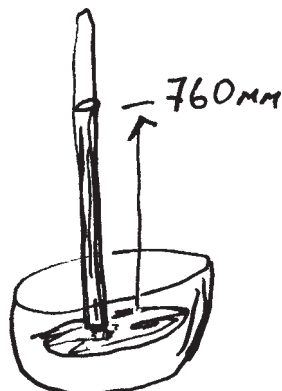
Новые слова

Сжимаемость — воздух можно сжать, а воду нельзя.

Устойчивость формы — твёрдое тело сохраняет свою форму, жидкость принимает форму сосуда.

Постоянство объёма — способность жидкости сохранять свой объём неизменным независимо от формы открытого сосуда, в котором жидкость находится.

Атмосферное давление воздуха — величина сжатости воздуха под собственным весом. У поверхности Земли гораздо выше, чем высоко в горах. У поверхности Земли может различаться в разных местах и быстро изменяться. Ветер всегда дует из области с высоким давлением воздуха в область с низким давлением.



Ртутный столб — закрытая сверху метровая трубка, заполненная ртутью и опущенная отверстием в сосуд со ртутью. Чем выше давление воздуха, тем выше столб ртути в этой трубке. Высота столба измеряется в миллиметрах.

Цельсий — шведский физик, предложивший в 1742 году считать нулевой температурой температуру замерзания воды, ста градусами — температуру кипения воды, и разделить промежуток между этими двумя температурами на сто равных частей. Кроме шкалы Цельсия используют ещё две шкалы измерения температуры.

Справочные материалы:

Температура замерзания воды при атмосферном давлении воздуха 760 мм ртутного столба — 0° по шкале Цельсия. При другом давлении вода замерзает при другой температуре.

Температура кипения воды — 100° по шкале Цельсия при атмосферном давлении 760 мм ртутного столба.

Контрольные вопросы

1. Почему высоко в горах мясной суп приходится варить дольше, чем в долине?
2. В старину, когда нужно было проверить горизонтальность дна большого котлована при строительстве, в дно ямы забивали многочисленные колья, наливали в яму воду и делали отметки на кольях на уровне воды. Потом проверяли, одинаковое ли расстояние от меток до дна ямы. На чём основан такой метод?
3. Какие свойства воды и воздуха используются в надувных и водяных матрасах?
4. Работа многих термометров основана на том, что объём жидкости увеличивается при нагревании. Найдите ответ, почему трубочки с ртутью или спиртом в термометрах очень тонкие?

Почему термометры делают, используя спирт или ртуть, но не воду?

23

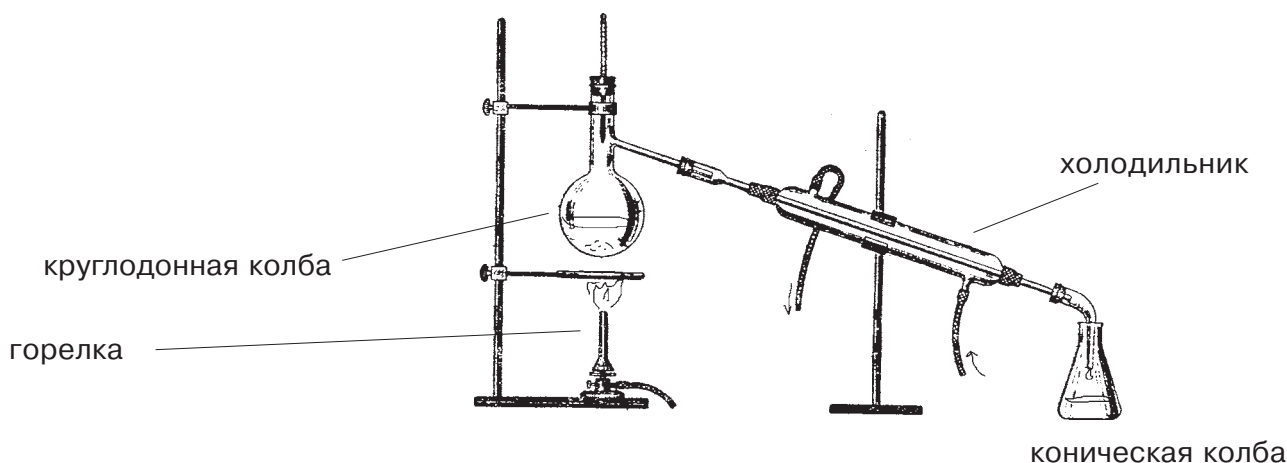
Поверьте, вода состоит из молекул

Куда делась соль?

В стаканчик воды бросили чайную ложку поваренной соли. Соль растворилась — её стало не видно, но вода стала солёной на вкус. О чём говорит это наблюдение?

Равномерно ли разошлась соль в воде, или в каких-то местах её больше, а в каких-то меньше?

Посмотрите на схему перегонной установки.



В круглодонной колбе раствор соли в воде. Горелка нагревает воду, вода выкипает, пар проходит через трубку, которую омывает холодная вода (такое устройство химики называют холодильником). Пар воды остывает и оседает на стенках охлаждённой трубки в виде капель. Капли стекают в коническую колбу.

Как вы полагаете, вода во второй колбе будет солёной или нет?

Количество воды, собранной во второй колбе после того, как испарится вся вода в первой, будет равно исходному количеству воды или нет?

Если вы сумеете найти ответ на эти вопросы, вы сможете объяснить, почему вода в морях за сотни тысяч лет становится всё более солёной.

Как измерить объём жидкости

Назовите жидкости, которые продают, отмеривая литрами, канистрами, банками, стаканами? Какое из этих измерений, на ваш взгляд, точнее?

Комментарии

К стр. 127

Наблюдение говорит о том, что крупницы соли распались на мельчайшие частицы, которые распределились по воде. О том, равномерно или неравномерно распределилась соль, можно пробуя на вкус капли воды из разных мест стаканчика. Если перемешать воду — видимо, частицы соли равномерно распределяются по всему объёму.

Очень важно то, что при нагревании в пар превращается вода, а соль остаётся в растворе. Чем больше воды испарилось, тем больше остаётся соли на единицу объёма жидкости — раствор становится солонее.

К стр. 130

Обсуждая, почему в лабораториях точные измерения не проводят мерными кружками, вспомните рассуждение о трубках термометров — чем больше поверхность сечения сосуда, тем на меньшую высоту поднимается жидкость, если в разные сосуды добавить одно и то же количество жидкости.

Концентрации называют отношение количества растворённого вещества к количеству раствора или к количеству растворителя.

Из описанного на странице исхода эксперимента можно сделать вывод о том, что при растворении поваренной соли в воде соль остаётся солью и вода остаётся водой, их количество не изменяется и из раствора можно выделить соль.

К стр. 131.

Как и везде, при решении задачи не следует торопиться давать детям ответ, а по-возможности, лучше добиться того, что они сами найдут решение.

Дети легко могут сообразить, что нужно взять из разных мест сосуда одинаковые количества жидкости (с помощью измерительной пипетки или шприца), выпарить их и взвесить количество соли, оставшейся после испарения воды.

Обсуждая фрагмент “Делим дальше”, дети сами должны догадаться, что второй исход эксперимента свидетельствовал бы о том, что соль состоит из частиц определенного размера. И если в капле раствора содержится две частицы, то можно разделить эту каплю так, что в каждой маленькой капле окажется по одной частице. Но если в капле всего одна частица, то как её ни дели, в одной из маленьких капель не окажется ни одной частицы соли.

Первый исход эксперимента доказал бы, что соль не состоит из частиц определённого размера и её можно делить на всё более мелкие части беспредельно.

К стр. 132

Контрольные вопросы.1 — Попросите детей уточнить, почему при перемешивании чая сахар растворяется быстрее (они должны сообразить, что чем больше концентрация раствора, тем медленнее растворяется сахар, рядом с неподвижными крупцами сахара раствор самый концентрированный. а при перемешивании концентрированный раствор распределяется в слабом растворе, из-за чего каждая крупца оказывается окружена менее концентрированным раствором, в сравнении с неподвижной.

2 — Дети должны сообразить, что сахар вытягивает сок из ягод, молекулы сахара расходятся в этом соке.

3 — дети должны сообразить, что даже в пресной воде есть какие-то вещества, которые становятся нерастворимыми и остаются в чайнике при нагревании воды.

4. Читая определения раствора, суспензии и эмульсии и глядя на картинки, дети должны догадаться, что мелкие кружочки обозначают молекулы, большие чёрные круги — капли, а черные фигуры неправильных очертаний — твёрдые частички.

К стр.133

Это вводный урок, посвящённый молекулярному строению вещества, необходимый для работы в проектах второго полугодия. Методика поведения — вполне традиционная, рассказать и проверить запоминание. Сравнение двух молекул из атомов кислорода (озона и кислорода) заставляет догадаться, что даже из одних и тех же атомов могут состоять молекулы с разными свойствами.

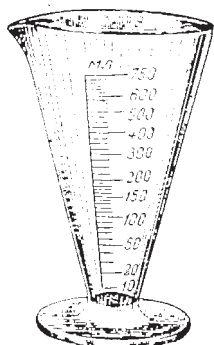
К стр.137

Ответы на контрольные вопросы:

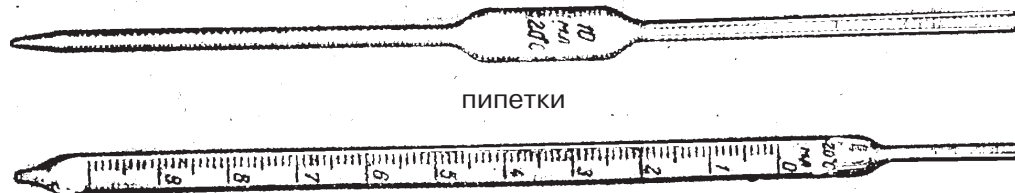
1. Вода.

2. Если угарный газ превращается в углекислый путём присоединения атома кислорода, значит для прохождения этой реакции требуется поступление кислорода. Если заслонку закрыть, пока не все молекулы угарного газа превратились в молекулы углекислого, кислорода может не хватить для превращения всего угарного газа в углекислый. Из условия задачи следует, что синие огоньки — признак наличия угарного газа. Это значит, что раскалённый угарный газ испускает синий свет.

В лабораториях объём жидкости измеряют мерными пипетками, мерными цилиндрами и мерными колбами.

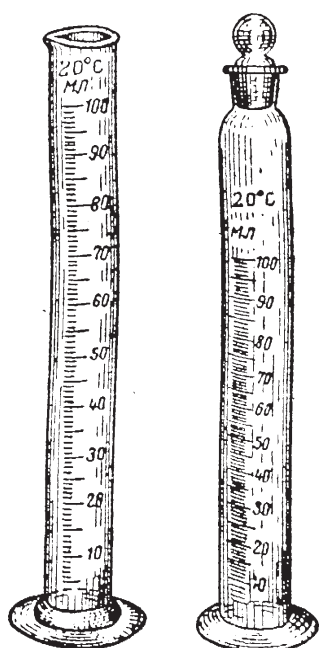


мензурка



пипетки

Почему в лабораториях точные измерения не проводят мерными кружками? Почему у мерной колбы такое тонкое горлышко? Почему на мерных пипетках и мерных колбах написано “Температура 20°C”



мерные цилиндры

Что такое концентрация

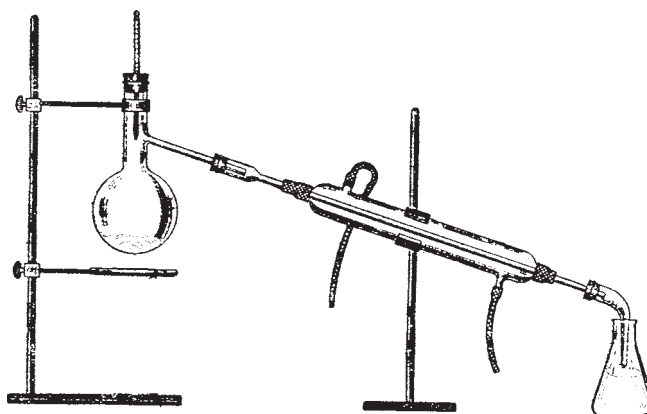
Когда готовят рассол для солёных огурцов, на литр воды кладут полторы столовых ложки соли, а когда делают малосольные огурцы — всего одну. В каком рассоле концентрация поваренной соли больше?

Если вы ответили на этот вопрос, значит понимаете смысл слова “концентрация”.

Вернёмся к раствору поваренной соли в воде. В результате эксперимента с выпариванием раствора поваренной соли, точного измерения объёма воды до испарения и после испарения и точного взвешивания поваренной соли до растворения воды и после выпаривания всей воды из раствора, выяснилось:

1. количество воды в ходе эксперимента не изменилось;
2. количество поваренной соли в ходе эксперимента не изменилось.

Какие выводы можно сделать на основании такого исхода эксперимента?



Есть ли предел деления вещества?

Задача: придумайте способ выяснить, одинакова ли концентрация поваренной соли в водном растворе после полного растворения соли и продолжительного перемешивания. Иными словами, если мы вычерпываем одинаковые количества раствора из разных мест сосуда с раствором, будут ли во всех образцах одинаковые количества соли?

Делим дальше

Вообразите, что в огромной цистерне чистой воды растворили крупицу соли. Растворили и перемешали. Потом из цистерны стали брать пробы: сначала по стакану, потом по ложке, потом по капле. И в каждой пробе обнаруживали соль. Размер пробы уменьшали и уменьшали.

У этого эксперимента можно было ожидать два результата:

1. в любой, даже самой маленькой, пробе раствора, находилось, пусть чрезвычайно маленькое, количество поваренной соли;
2. после того как пробы стали меньше какого-то объёма, в некоторых пробах были мельчайшие количества поваренной соли, а в некоторых — не было поваренной соли вообще.

Что доказывал бы каждый из этих исходов эксперимента?

Вода состоит из молекул

Учёные обнаружили, что вода состоит из мельчайших частиц. Таких мелких, что дальше уже делить их нельзя. Иными словами, если взять мельчайшую частицу воды и разделить ещё, то получится уже не вода, а что-то совсем другое. Такую мельчайшую частицу назвали молекулой.

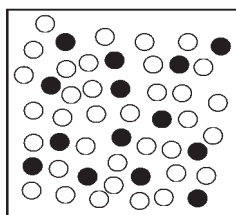
Также они выяснили, что сахар, крахмал, углекислый газ, кислород воздуха и много что ещё состоит из молекул.

Все молекулы с одинаковыми свойствами называют веществом. Это значит, что у всех молекул углекислого газа одинаковые свойства. И у всех молекул кислорода тоже свойства одинаковые.

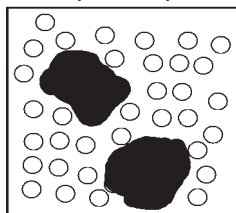
Новые слова

Молекула — мельчайшая частица вещества.

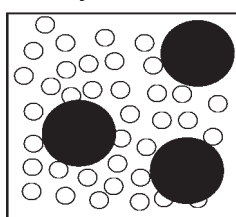
Концентрация раствора — количество вещества, растворённого в определённом количестве жидкости. Можно измерять в: ложках на стакан, граммах на литр жидкости, граммах на килограмм жидкости, граммах на килограмм раствора и так далее.



раствор



суспензия



эмульсия

Раствор — такая однородная смесь какого-нибудь вещества (твёрдого или жидкого) с жидкостью, в которой частицы растворённого вещества не крупнее молекул.

Суспензия — смесь нерастворимого порошка с жидкостью. (Например, порошок мела, перемешанный с разбавленным клеем при изготовлении краски).

Эмульсия — смесь двух жидкостей, не растворяющихся друг в друге. Капли одной плавают в другой. (Например, эмульсия растительного масла и воды).

Справочный материал

В воде растворяются: поваренная соль, сода, лимонная кислота, медный купорос, спирт, селитра.

В воде не растворяются: мел, крахмал, растительное масло, железо, медь, стекло – продолжите список сами.

В пищу используют следующие эмульсии: молоко (эмульсия жира в водном растворе белков и солей), уха (эмульсия жира в водном растворе белков).

Поиск в сети

Найдите в Интернете интересную вам информацию по поисковым словам:

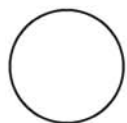
1. таблица, растворимости, солей;
2. эмульсии, кулинария, пищевое производство;
3. суспензии, краски, лаки, материалы.

Контрольные вопросы

1. Как можно ускорить растворение сахара в чае?
2. Если вы видели, как варят варенье, расскажите, что происходит с плодами и сахаром. Как вы думаете, что происходит с молекулами сахара, когда ягоды пускают сок.
3. Откуда берётся накипь на стенках чайника?
4. Объясните условные обозначения на схемах раствора, эмульсии и суспензии (в левом столбце).

24

Свойства отдельных молекул называют химическими



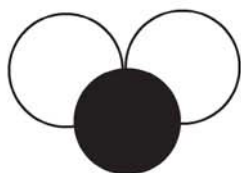
кислород



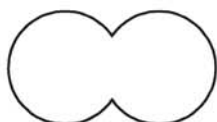
водород



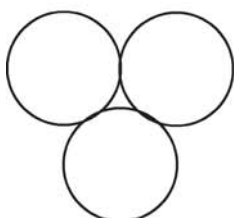
углерод



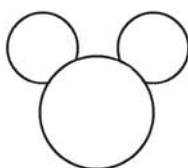
углекислый газ



кислород



озон



вода



перекись водорода

У льда, водяного пара и жидкой воды многие свойства разные

Вода течёт, пар улетает, а лёд покоится на месте. Лёд можно поцарапать, а воду нельзя. Вода в посудине повторяет её форму снизу, а пар занимает весь сосуд и на каждую его точку давит одинаково сильно. Но всё это одна и та же вода.

Есть какие-то свойства, которые одинаковы у всех молекул данного вещества. Например, вода не горит. Если молекула воды вступит в контакт с молекулой углекислого газа, получится угольная кислота.

Молекула состоит из двух и более атомов

Молекул известны миллионы разновидностей, а значит и миллионы веществ. Но все известные молекулы состоят из нескольких десятков атомов. Эти атомы, мельчайшие частицы, объединяются в молекулу.

На земле распространены несколько десятков видов атомов. Атомы одного вида называют химическим элементом. У вас наверняка на слуху названия таких элементов, как кислород, углерод, водород, неон, железо, алюминий.

Свойства молекулы зависят не только от того, какие атомы входят в её состав, но и от того, сколько в ней атомов каждого вида, в каком порядке они соединены. Так, например, сахар и хлопковая вата состоят из одного набора атомов, связанных друг с другом одним способом. Но в молекуле целлюлозы (так называется вещество, из которого состоит хлопковая вата) этих атомов в сотни раз больше, чем в молекуле сахара.

Молекула углекислого газа состоит из двух атомов кислорода и одного атома углерода.

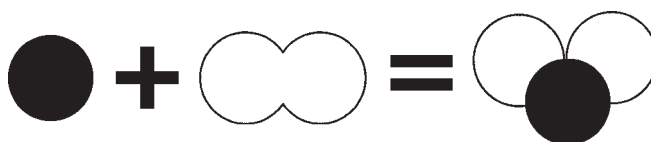
Молекула кислорода состоит из двух атомов кислорода. Молекула озона состоит из трёх атомов кислорода. Химические свойства кислорода отличаются от свойств озона.

Молекула воды состоит из двух атомов водорода.

На схеме слева атомы разных элементов обозначены размером и яркостью кружочков. Почему слово кислород употребляется на картинке дважды, под разными изображениями?

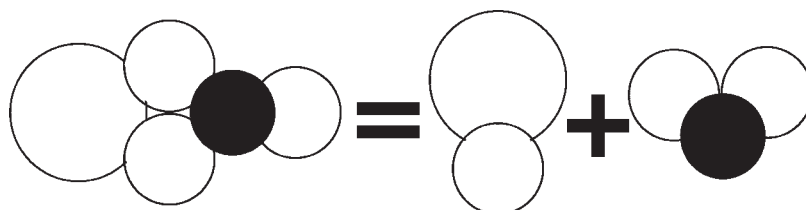
Химические реакции это реакции соединения молекул, распада молекул и обмена молекул атомами

Соединение. Объединение разных молекул в одну. Уголь (углерод) сгорает в кислороде. При этом один атом углерода соединяется с двумя атомами кислорода. В результате получается молекула углекислого газа. Одно из химических свойств углерода — способность соединяться с кислородом.



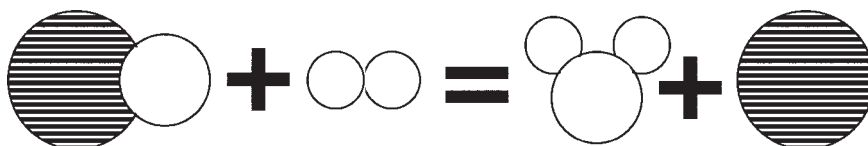
Распад. Разделение молекулы на части. Например, мел (углекислый кальций) при нагревании распадается на оксид кальция и углекислый газ. Молекула углекислого кальция состоит из атома кальция, атома углерода и трёх атомов кислорода. При нагревании она распадается на молекулу оксида кальция (состоит из атома кальция и атома кислорода) и молекулу углекислого газа. Одно из химических свойств углекислого кальция — способность при нагревании распадаться на углекислый газ и оксид кальция.

Установите сами, как обозначен атом кальция в этой реакции.



Обмен. Реакция, при которой молекулы обмениваются своими частями. Например, оксид меди состоит из атома меди и атома кислорода. Если раскалённый оксид меди поместить в водород, молекула оксида отдаст атом кислорода водороду. Потеряв атом кислорода, оксид меди станет медью. А присоединив к себе кислород, водород превратится в воду. Одно из химических свойств оксида меди — способность отдавать кислород водороду. А одно из химических свойств водорода — способность отнимать кислород у оксида меди.

Установите сами, как обозначен атом меди в этой реакции.



Новые слова: химические элементы

Кислород — элемент, способный соединяться с большинством других элементов с выделением тепла. Вещества, сгорающие в печи или автомобильном двигателе (в виде дров, бензина или дизельного топлива), распадаются на атомы, которые соединяются с кислородом. Такое соединение с кислородом называют окислением или

Несколько химических элементов составляют большую часть живых организмов

сгоранием. Нам нужен кислород для дыхания потому, что в каждой клетке происходит медленное сжигание веществ с выделением энергии.

Оксид — соединение кислорода с атомами только одного другого элемента.

Углерод — из атомов углерода состоят такие вещества, как уголь, графит и алмаз. Свойства этих трёх веществ отличаются потому, что атомы углерода расположены в них по-разному.

Водород — образует лёгкий горючий газ. Из-за своей лёгкости поднимается вверх и уносится из верхних слоёв атмосферы в космос. В смеси с кислородом необычайно взрывоопасен. Входит в состав воды, отопительного газа, нефти, сахаров, белков, жиров.

Неон — из атомов неона состоит газ, не вступающий почти ни в какие химические реакции. За это неон и ещё несколько газов названы инертными.

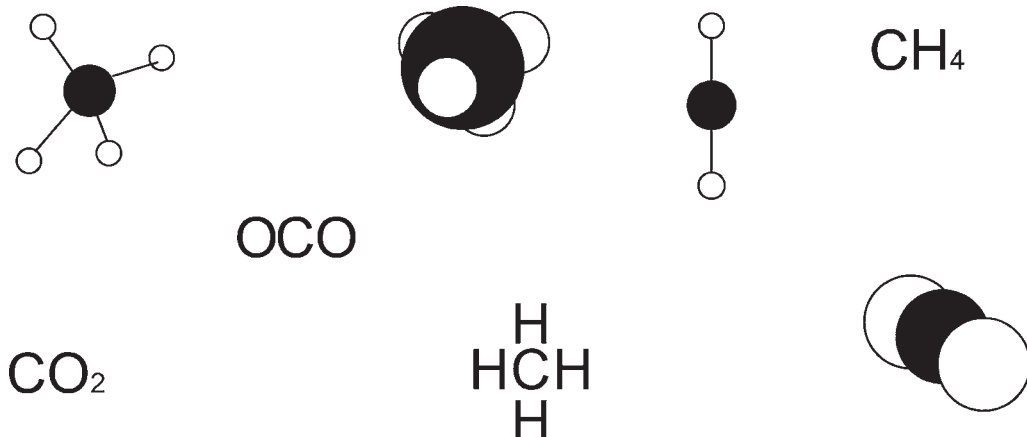
В данном случае слово инертный имеет смысл “не способный к взаимодействию”, тогда же, когда говорят об инертности массивных предметов, имеют в виду, что для того, чтобы заставить их остановиться или сдвинуть с места, нужно приложить большое усилие.

Алюминий — из атомов алюминия состоит лёгкий и мягкий металл белого цвета. Если алюминий нагреть на воздухе, он сгорает с ослепительным белым пламенем.

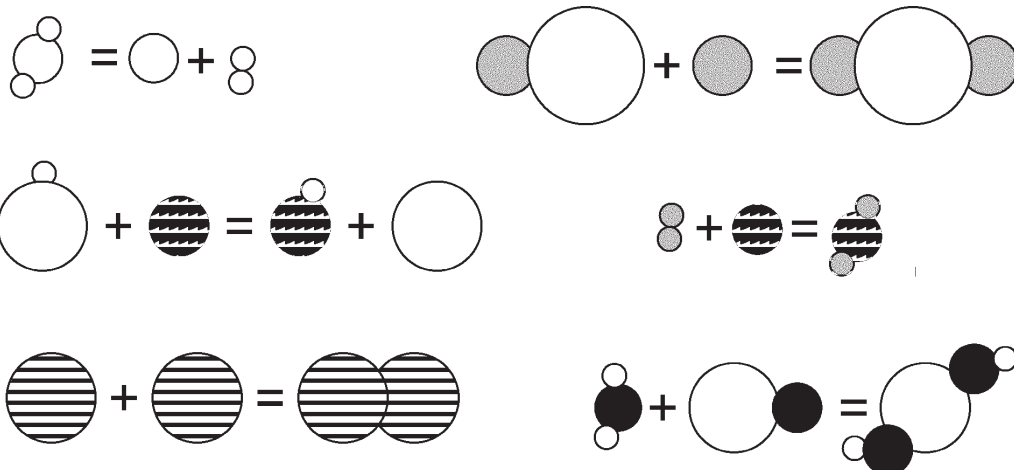
Задачи

1. На картинке вы видите схемы двух разных молекул, изображенные разными способами.

Найдите все схемы молекул для каждого вещества.

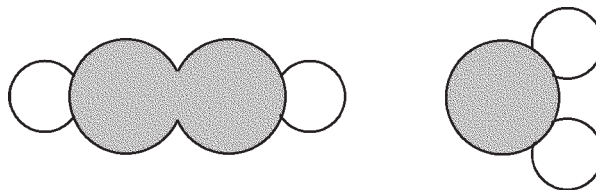


2. На картинке вы видите схемы химических реакций. Скажите, какие из реакций — реакции распада, какие — реакции соединения, а какие — реакции обмена.

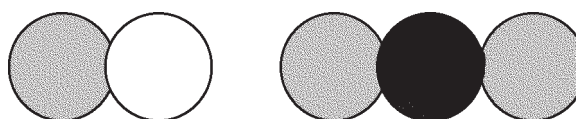


Справочный материал

Водород с кислородом образует два вещества: перекись водорода и воду.



Углерод с кислородом образует два вещества: углекислый газ и угарный газ.



Углерод с водородом образует десятки тысяч веществ. Например, метан, этан, пропан, бутан, этилен, ацетилен.

Поиск в сети

Найдите в Интернете интересную вам информацию по поисковым словам:

1. лёд, пар, конденсация, испарение, биосфера;
2. запотевание, линз, холодный;
3. конденсация, морозильная, камера, неисправность, холодильника;
4. перегонка, холодильник, дистиллированная, вода.

Контрольные вопросы

1. Какое вещество получается при сгорании водорода в кислороде?
2. Угарный газ смертельно ядовит. В молекуле угарного газа на один атом углерода приходится один атом кислорода, а в молекуле углекислого газа — на один атом углерода приходится два атома кислорода. Заслонки в печи запрещено закрывать, пока на пылающих углях появляются синие огоньки. Когда эти огоньки перестают появляться, заслонки закрывают, чтобы тепло от раскалённых углей не уносилось через трубу, а передавалось стенкам печи.

На основании этих сведений сделайте предположение, что такое синий огонь в печи?

Комментарии

К стр. 140

Это тоже урок для принятия к сведению. Первоначальные сведения об атомах даются здесь для того, чтобы можно было обращаться к ним в проектах второго полугодия. Кроме того, эти сведения (фактически — просто упоминания, общее указание на примерное значение слов “атом”, “электрон” “нейтрон”, “протон”) сыграют свою роль в старших классах— при изучении курсов химии и физики эти слова уже будут на слуху, и их обсуждени получит опору в виде минимального сформировавшегося наглядного образа.

К стр. 142

Ответы к задачам.

1. а — в параграфе было сказано. что заряд атома равен 0.
- в — заряд может быть только целым
- г— заряд электрона всегда равен единице
- д— заряд иона по определению не равен 0.

К стр. 143

Назначение урока 26 — познакомить детей с понятием физического тела и приучить детей искать и перечислять свойства физических тел. И масса, и температура, и упругость, и твёрдость и цвет вполне интуитивно понятны детям.

Массу в наши дни измеряют в граммах, миллиграммах, килограммах, центнерах, тоннах, фунтах, унциях.

Что-то тяжелее. а что-то легче.

Детей нужно расспросить об особенностях вида весов в продуктовых магазинах. Полезно поискать изображения весов, которыми пользовались 50 и 100 лет назад.

Температура может быть выше и ниже, предметы могут быть раскалёнными, горячими, теплыми, холодными — какими ещё?

Температуру жидкости или воздуха можно просто поместив термометр в жидкость или воздух, сложнее измерить температуру твёрдого тела — ведь твёрдое тело не может так плотно прилегать к термометру, как жидкость — всегда есть просвет, через который уходит часть тепла.

Дети должны сообразить, что на солнечном свете тепло к термометру приходит не только от воздуха, но и непосредственно от лучей солнца.

Температуру человеческого тела измеряют несколько минут, потому что тепло переходит от тела к термометру медленно, и нагревается термометр не сразу.

К стр.144

Сравнить упругость двух прутков можно, например, сравнив расстояние, на которое одинаковые грузики сгибают концы каждого из двух прутьев одинаковой длины.

У пружин двух стальных пружин можно подвесив в них одинаковые грузики, измерив расстояние, на которое удлиняется каждая из пружин и разделив его на длину ненагруженной пружины.

Можно, например, положить на сравниваемые тела одинаковые твёрдые шарики и надавливать на каждый шарик до тех пор, пока под ним не появится вмятина определённой глубины (например — в половину шарика). Если надавливать на шарики гирями — то различие веса гирь, промявших тела, и будет отражать различия пластичности.

Например, можно сравнить тёплый и замороженный пластилин, положив на куски пластилина по три шарика на одинаковом расстоянии друг от друга, на эти шарики положить одинаковые дощечки, на которые класть гирьки.

Твёрдость можно оценить, пытаясь поцарапать одно тело другим — то которое оставляет царапину на другом твёрже.

Ответы к задачам на стр.146

1. Для ответа на это вопрос можно предложить детям попытаться подобрать такой вес до 30 г, который невозможно составить из этого набора гирек (разумеется точность взвешивания — 100 мг, различия в весе меньше чем 100 г такими гирьками обнаружить невозможно).

2. Поставить в чай градусник и каждую минуту записывать значение температуры. Наверняка дети расскажут что-нибудь о термометрах и компьютерном учёте значений измерения.

3. Смысл вопроса в обсуждении соотношении точности исследования и затрат на него. Можно конечно целый год каждую минуту измерять температуру озера, но можно, вероятно, делать это каждый день или раз в несколько дней — вряд ли температура озера будет изменяться быстро. Наверняка дети предложат автоматизировать измерения — положить термометр в озеро. а провода от неё подвести к компьютеру или другому автоматическому устройству, способному записывать результаты измерений.

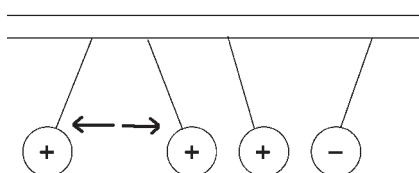
25

Атом — мельчайшая частица не вещества, а химического элемента

Что такое электрический заряд

Если потереть шерсть кусочком янтаря, эбонита или целлулоида, эти материалы смогут притягивать пылинки, клочки бумаги, волоски. Это происходит потому, что после такого обращения кусочки янтаря или эбонита приобрели электрические заряды.

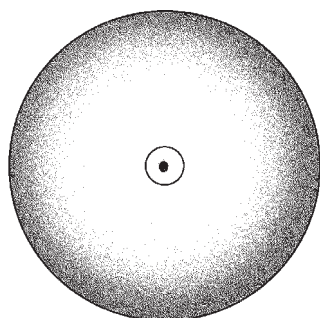
Электрические заряды бывают положительными и отрицательными. Тела с одинаковыми зарядами (положительным и положительным, например) отталкиваются, а тела с противоположными зарядами (положительным и отрицательным) притягиваются.



Что вы можете сказать о зарядах, появляющихся на пластмассовой расчёске в сравнении с зарядами, имеющимися на клочках бумаги?

Удалось выяснить, что существует самый маленький электрический заряд — меньше какого зарядов не бывает. Этот заряд договорились считать единицей заряда.

Атомы состоят из частиц

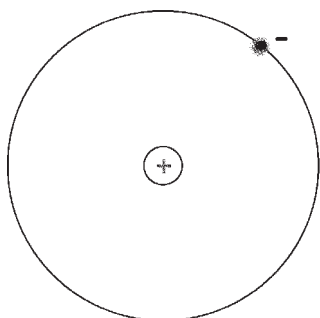


Эти частицы называют элементарными. Элементарная частица характеризуется в первую очередь массой и зарядом. Заряд может быть равен единице или нулю.

Заряды бывают противоположных знаков — положительные и отрицательные (их обозначают значками плюс и минус).

Атом состоит из протонов, нейтронов и электронов.

Атом занимает объём с формой, близкой к шару. В центре атома — протоны и нейтроны. Вокруг них со скоростью миллион метров в секунду несутся электроны.



Массу протона принимают равной одной углеродной единице. Заряд протона — плюс один.

Масса нейтрона также равна одной углеродной единице. Заряд нейтрона равен нулю.

Молекулы могут разделиться на заряженные частицы

В атоме протонов всегда столько же, сколько и электронов.

Поэтому заряд атома равен нулю. Иными словами, атом в целом лишён электрического заряда.

Некоторые вещества существуют в виде атомов

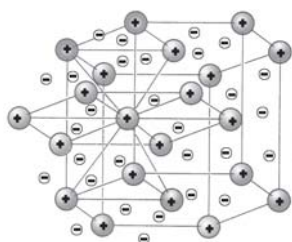
Гелий, например, это газ из одноатомных молекул.

Многие вещества состоят из отдельных молекул

Разными силами атомы соединяются в молекулы. При этом атомы в молекуле притягиваются друг к другу сильнее, чем соседние молекулы друг к другу.

Металлы не состоят из отдельных молекул

У металлов большие и тяжелые ядра располагаются на постоянном расстоянии друг от друга. А между ними свободно перемещаются электроны, ни один из которых не привязан к определённому ядру.



Будучи растворены в воде, многие молекулы распадаются на заряженные частицы

Молекула поваренной соли состоит из атома натрия и атома хлора. Если эту соль растворить в воде, каждая молекула распадается на заряженные частицы: атом хлора освобождается от атома натрия, но прихватывает себе один его электрон. А атом натрия оказывается свободным, но без одного электрона. Поэтому заряженный атом называют особым словом — ион. Ион, это атом с избытком или нехваткой электронов. Поскольку атом не имеет электрического заряда, то избыток или нехватка электронов означают наличие у иона заряда.

Новые слова

Металл — вещество, в кристаллах которого ядра атомов занимают постоянное место, а электроны в виде газа блуждают между ядрами.

Ион — заряженный осколок молекулы. У иона электронов либо меньше, чем у атома, либо больше.

Задачи

1. Найдите в списке ложные утверждения. Объясните, почему вы сочли их ложными.

- Заряд атома серы равен двум.
- Заряд атома гелия равен нулю.
- Заряд иона натрия в растворе поваренной соли равен полутора.
- Заряд электрона в кристалле меди равен двум.
- Заряд иона в кристалле железа равен нулю.

2. Для разных элементов указаны две из четырёх характеристик: количество электронов, количество протонов, количество нейтронов, вес. Рассчитайте недостающие характеристики.

элемент	электронов	протонов	нейтронов	вес
водород	1	-	-	2
кислород	-	8	-	16
углерод	6	-	6	-

Справочный материал

элемент	вес	количество протонов
водород	1 у.е.	1
углерод	12 у.е.	6
кислород	16 у.е.	8
азот	14 у.е.	7
сера	32 у.е.	16
фосфор	31 у.е.	15

Поиск в сети

Найдите в Интернете интересную вам информацию по поисковым словам:

- водород, гелий, дирижабль;
- сера, кристаллы, рудник, пещера;
- фосфор, спички.

26

Свойства тел — физические свойства

Солнце, Земля, гора, водопад, самолёт, карандаш, крупица соли, пылинка и крохотная щетинка на лапке жука — всё это физические тела.

Тело можно разделить на части — и каждая его часть тоже будет физическим телом. Несколько физических тел можно объединить в одно — и это тоже будет физическим телом.

Тело может быть твёрдым, жидким и газообразным.

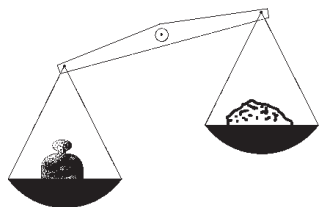
У физических тел есть много характеристик: масса, цвет, протяженность, температура, упругость, твёрдость и много, много других.

Попробуйте продолжить список характеристик физических тел.

Масса

Масса торта “Чародейка” — 700 граммов. Масса пакета молока — 1 килограмм. В каких единицах измеряют массу в наши дни? Знаете ли вы меры массы прошлых веков?

Существует ли наибольшая возможная масса? Существует ли масса такая маленькая, что меньше уже быть не может?



Какими словами люди сравнивают массу? Одно из таких слов “тяжелее”. Какими ещё?

Как люди измеряют массу покупок в продуктовых магазинах?

Посмотрите на изображение весов и расскажите, как они действуют.

Температура

Какими словами люди говорят о температуре. Какими словами сравнивают температуру разных предметов.

Как измеряют температуру жидкости? А как измеряют температуру воздуха? А как можно измерить температуру твёрдого тела?

Чем различается измерение температуры горячей сковороды и воды в кастрюле?

Почему температуру воздуха измеряют в тени, а не на солнце?

Почему температуру тела при простуде измеряют 5 минут, а не 10 секунд?

Упругость



Человек согнул прут, связал его концы верёвкой, натянул верёвку. Прут согнулся. Как только человек отпустил верёвку — прут распрямился.

Человек сжал стальную пружину, и она стала вдвое короче. Когда он отпустил пружину, её длина стала прежней. Человек нажал пальцем на надутый воздушный шарик — в шарике появилась вмятина. Он убрал палец — вмятина исчезла.

Восстановление формы упругих тел после того, как их перестали сжимать или растягивать, вызвано упругостью.

Придумайте способ сравнивать упругость двух прутков из древесины разных кустарников.

Придумайте способ сравнить упругость двух полос резины.

Придумайте способ сравнить упругость двух стальных пружин.

Пластичность

Чтобы сделать вмятину на куске тёплого пластилина, достаточно нажать пальцем. Чтобы сделать вмятину на куске раскалённого железа, нужно ударить молотом. И раскалённое железо, и пластилин пластичны — на них можно сделать вмятины. Но пластилин пластичнее железа.

Придумайте способ сравнить пластичность двух тел.

Твёрдость

Стальным гвоздём можно поцарапать медную пластинку, а медным гвоздём стальную пластинку процарапать нельзя. Сталь твёрже меди.

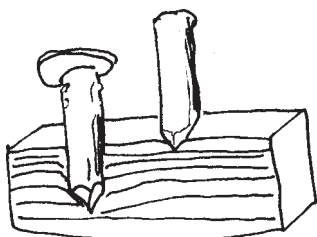
Деревянный кол можно вбить в сырую глину, а кол из сырой глины сам по себе развалится.

Стекло можно процарапать канавку на куске мела, а куском мела можно процарапать канавку в куске воска.

Придумайте способ сравнить твёрдость двух тел.

Придумайте способ грубого измерения твёрдости тела.

Придумайте способ точного измерения твёрдости тела.



Твёрдость одного тела измеряется другим

Электропроводность

По металлическим проводам электрический ток течёт, а по стеклянным нет. Способность проводить электричество — физическое свойство.

Придумайте способ с помощью батарейки, провода и лампочки для карманного фонарика выяснить, проводит ли свет сухая бумага, мокрая бумага, дождевая вода, солёная вода, сухие руки, мокрые руки, стекло.

Придумайте способ сравнить способность проводить электричество меди, алюминия, железа, мокрой бумаги с помощью батарейки, проводов и лампочки для карманного фонарика.

Цвет

Цвет это тоже физическое свойство. Вспомните, какие вы знаете названия цветов. Может ли один и тот же предмет в разное время быть разного цвета?

Перечислите способы, какими можно изменить цвет разных предметов.

Новые слова

Упругость — способность изменять форму при воздействии и восстанавливать первоначальную форму после прекращения воздействия.

Пластичность — способность изменять форму при нажатии и сохранять её.

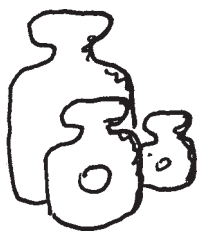
Ковкость — способность изменять форму при ударе и сохранять её.

Прозрачность — способность пропускать свет или другие лучи.

Справочные материалы

Твёрдость	Шкала твёрдости Мооса	
	Типичный минерал	Чем можно поцарапать
1	Тальк	
2	Гипс	Ногтем
3	Исландский шпат	Медной монетой
4	Флюорит	Железным гвоздём
5	Апатит	Стальным ножом
6	Полевой шпат	Стеклом
7	Кварц	
8	Топаз	
9	Корунд	
10	Алмаз	

Задачи



1. Посмотрите список гирь в наборе. Почему в наборе гири именно с такими значениями массы?

20 г, 10 г, 5 г, 2 г, 2 г, 1 г, 500 мг, 200 мг, 200 мг, 100 мг

2. Придумайте способ измерять и представлять в виде графика изменение температуры чая в чашке.

3. Теперь придумайте способ измерять и представлять в виде графика изменение температуры воды в бочке летом на солнечной площадке от полуночи до полуночи следующего дня.

Теперь придумайте способ измерять и представлять в виде графика изменение температуры воды в озере в течение года.

Контрольные вопросы

1. Как измерить массу газа? Например, массу 10 литров воздуха. Придумайте сами способ измерения.

2. Расскажите, какие физические свойства одинаковые и какие разные у подсолнечного масла и воды.

3. Обломок вещества нельзя поцарапать медной монетой, но можно железным гвоздём. Какова его твёрдость по шкале Мооса?

4. Медный купорос, помещённый в пламя, окрашивает его в зелёный цвет, а поваренная соль — в жёлтый. При этом ни купорос, ни соль не превращаются в другие вещества. Способность изменять цвет пламени — это физическое свойство или химическое?

Поиск в сети

Найдите в Интернете интересную вам информацию по следующим поисковым словам:

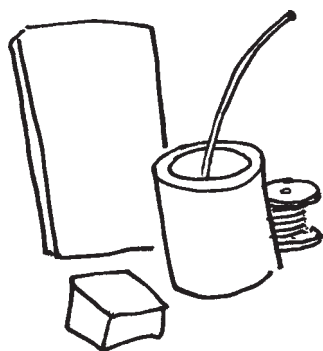
1. цвета побежалости, марка, сталь;
2. лучшие, луки, тетива, древесина;
3. упругость, часовая, пружина;
4. безмен, торговля, запрещен, упругость;
5. твёрдость, стали, ножей, охотничьих, измеряется.



27

Как зависят свойства физического тела от вещества, размера и формы?

Сравните физические свойства тел разной формы, но из одного вещества



Сравните физические свойства стальной трубы и проволоки толщиной с волос.

Какие их свойства одинаковы, а какие — различаются? Вспомните, какие вообще бывают физические свойства и расскажите, как они проявляются у этих двух предметов.

Сравните физические свойства надутого воздушного шарика и спущенного.

Возьмите два листа газетной бумаги. Один из них намочите, сожмите в ком и высушите. А теперь сравните их физические свойства.

Придумайте свои примеры различия физических свойств тел разной формы, но из одного вещества.

Сравните физические свойства тел одинаковой формы, но из разных веществ



Сравните физические свойства стального ножа и такой же формы резинового.

Чем различаются физические свойства стеклянных очков и пластмассовых?

Есть ли различия физических свойств деревянной скамьи и такой же формы каменной скамьи?

Различия каких физических свойств важны при использовании металлической кружки и пластмассовой?

Придумайте свои примеры различия физических свойств тел одинаковой формы, но из разных веществ.

Сравните физические свойства тел из одного материала и одной формы, но разного размера

Какого цвета оконное стекло? А какого цвета то же стекло, растолчённое в порошок? Какого цвета царапина на стекле? С чем связано это различие свойств?



Материал и вещество — разные понятия

Из одного и того же вещества можно сделать разные материалы. Из нейлона можно отлить твёрдую пластинку, а можно вытянуть тонкие волокна, из которых спрясть нити и соткать ткань.

Из стекла можно отлить лист для окна, а можно сделать пористый камень для кладки стен. А из толчёного стекла — только наждачную бумагу.

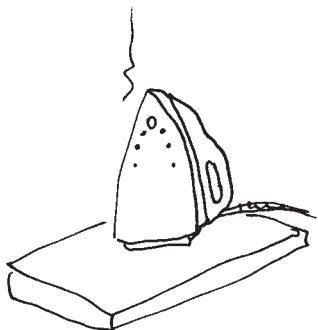
Фанеру делают, склеивая тонкие листы, вырезанные из берёзы. Но свойства листа фанеры отличаются от свойств берёзовой доски.

Из мела делают и мелки для доски, и зубную пасту.

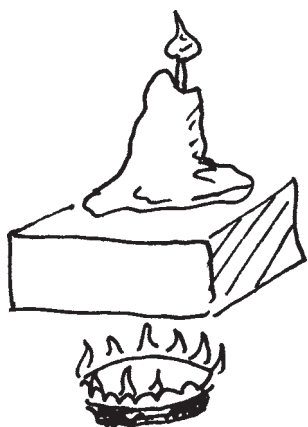
Новые слова



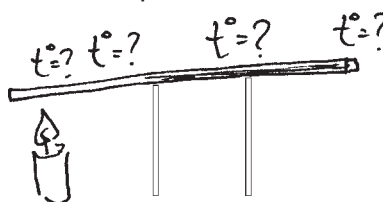
Деформация — изменение формы предмета. Трамвайные рельсы, например, короче, когда они холодные, и длиннее, когда они нагретые. Эта деформация связана с температурой. Под весом рыбы удочка изгибается — эта деформация связана с нагрузкой. Под ударом молотка монетка сплющивается. Это деформация вызвана ударом.



Теплоёмкость — способность физического тела удерживать и сохранять тепло. Если мы нагреем до одинаковой температуры деревянный и металлический кубики и повесим на нитках в одной комнате, то металлический будет остывать до комнатной температуры дольше, потому, что теплоёмкость металла больше теплоёмкости древесины.



Теплопроводность — способность материала быстрее или медленнее передавать тепло. Если вы положите на одну и ту же электрическую плитку одинаковые по толщине деревянную и железную пластинки, то верхняя сторона металлической нагреется гораздо быстрее деревянной. Теплопроводность железа больше теплопроводности дерева.



Практику важнее знать свойства материала, чем вещества

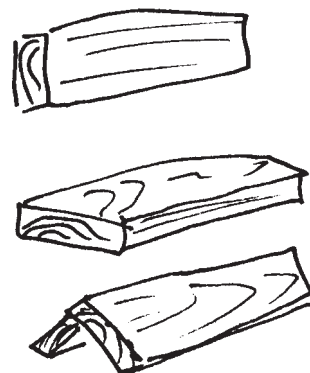
Справочные материалы

Теплопроводность строительных материалов в баллах. Чем больше балл, тем быстрее проводит тепло этот материал. Слой материала с теплопроводностью 100 проводит тепло в два раза быстрее, чем слой такой же толщины из материала с теплопроводностью 50.

Песок речной	75
Опилки древесные	8
Минеральная вата	5
Доски сосновые	20
Кирпич силикатный	75
Кирпич красный	70
Глина	50
Войлок	4
Бетон на каменном заполнителе	110
Бетон на кирпичном щебне	100

Контрольные вопросы

1. Какой материал (из таблицы) лучше использовать для утепления одноэтажного дома в стране с холодной зимой? Почему?
2. Вам нужно сделать мост длиной 3 метра через ручей. У вас есть 6 досок шириной 10 см, длиной 6 метров и толщиной 2 см. Как вы расположите доски, чтобы мост был крепче?
3. Вам предлагают тысячу килограммов стекла для утепления дома. Какой материал сделанный из стекла вы предпочтёте получить? Лист, стеклянное волокно, пористый камень или ещё что-нибудь?



Поиск в сети

Найдите в Интернете интересную вам информацию, используя ключевые слова:

1. Теплоёмкость, сталь, бытовой;
2. Материал, вещество, игрушки;
3. Теплопроводность, ткань, одежда.

Комментарии

К стр. 147

Этот урок необходим для того, чтобы ученики научились различать свойства вещества и свойства физического тела. Если они этого не научатся делать, то будут принимать свойства тела за свойства вещества и наоборот.

Тонкая стальная проволока изгибается, а труба — нет. Твёрдость у них одинаковая, а электропроводность зависит не от формы, а от площади поперечного сечения (или от поверхности). При одинаковом весе быстрее будет нагреваться в воздухе или жидкости то тело, у которого поверхность больше.

Оболочка надутого воздушного шарика не проминается, а сдутый легко гнётся — это значит что воздух внутри надутого шарика делает его жестким..

Смятый и высушенный ком газетной бумаги не гнётся и не рвётся

Возьмите два листа газетной бумаги. Один из них намочите, сожмите в ком и высушите. А теперь сравните их физические свойства.

Каменная скамья быстрее отводит тепло от того, что на неё положили. Поэтому камни кажутся прохладными, а деревянные доски более тёплыми при одинаковой температуре воздуха. Потому и можно простудиться, сидя на камнях.

Металл лучше проводит тепло, поэтому ручка металлической кружки с горячей водой горячая, а пластмассовой — нет.

К стр. 152

Материалы этого урока понадобятся при работе с проектами второго полугодия. Превращение твёрдого вещества в жидкое при нагревании и жидкого в газ — причина геологических превращений и перемены погоды. Если дети привыкли связывать изменение состояния вещества и температуры с движением молекул, им будет проще понять события, которые происходят в литосфере в ходе геологической истории и которые происходят каждый день в атмосфере.

Даже у глобальных процессов в масштабах всей планеты есть объяснение на молекулярном уровне.

Воду в виде пара используют в паровых турбинах на электростанциях, в паровом отоплении, при отпаривании одежды на швейных предприятиях, для отпаривания почтовых марок от конвертов, для прогрева воздуха в парных банях. В каждом из этих случаев пар обладает какими-то особыми достоинствами: в паровой турбине ценна мощная струя вырывающегося из сопла пара (эта струя крутит

турбину), пар распространяющийся по трубам переносит тепло, при отпаривании одежды пар не только доставляет небольшие количества воды в пространство между нитей и волокон, но и размягчает их, нагревая.

Лёд — это не только площадка для хоккеистов, но и переправа через реку, способ сохранять холод на складах пищевых продуктов.

Газ, используемый для сжигания в печах и плитах, хранят сгущённым в жидкость.

Металлы плавят и жидкими разливают в формы. А используют кристаллизовавшиеся отливки.

Ответы к задачам.

1. Раз уж алмаз твёрже угля, значит в нём один атом труднее оторвать от другого.

2. Чем выше температура плавления, тем больше нужно энергии, чтобы ослабить связи между атомами. Раз уж температура плавления алюминия выше температуры плавления свинца, значит в алюминии атомы связаны друг с другом сильнее.



28

Газ, жидкость и твёрдое тело — состояния вещества



Физические свойства вещества зависят от температуры

Парафиновая свечка твёрдая, сохраняющая форму и ломкая. Если положить её в горячую кастрюлю, свечка растает и станет жидкой. Если жидкий парафин вылить в бумажную цилиндрическую коробку, то, когда он застынет, он будет сохранять форму свечки.

Сталевары работают с такой жидкостью, как сталь. Стеклодувы работают с мягким стеклом.

Вода существует в виде кристалла, жидкости и газа (пара)



Расскажите, для каких целей люди используют воду в виде газа (пара)?

А для каких целей люди используют воду в виде кристалла?

Какие известные вам вещества люди используют в виде жидкости, а хранят в виде кристалла?

А какие известные вам вещества используют в виде газа, а хранят в форме жидкости?

А какие вещества используют в виде кристалла, а обрабатывают в форме жидкости?

Почему одни и те же молекулы образуют вещества с такими разными физическими свойствами?

Первая причина различий жидкости, твёрдого тела и газа — подвижность молекул

У каждой молекулы в твёрдом теле всегда одни и те же молекулы-соседи.

В жидкости у каждой молекулы близкие соседи заменяются редко, а далёкие соседи заменяются часто.

В газе молекулы находятся так далеко друг от друга и перемещаются так быстро, что ни у одной молекулы соседей нет. Так, случайные встречные.

Газ — мир соударяющихся молекул

Молекулы в газе движутся беспорядочно и далеко. Беспорядочно — значит разные молекулы движутся с разной скоростью. Молекулы непредсказуемо меняют направление движения после столкновения с другими молекулами. Молекулы в газе движутся так далеко друг от друга, что не притягиваются друг к другу.

У газа нет постоянной формы и постоянного объёма. Газ можно сжать.

Жидкое тело — мир скользящих молекул

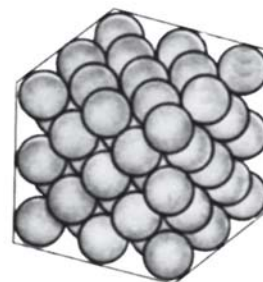
Молекулы в жидкости расположены близко друг к другу. Они беспорядочно движутся, но на небольшие расстояния, сравнимые с размером молекулы. Время от времени соседние молекулы жидкости меняются местами.

У жидкости нет постоянной формы, но есть постоянный объём. Жидкость нельзя сжать.

Твёрдое тело — мир покоящихся молекул

В твёрдом теле молекулы не меняются местами. У каждой одни и те же соседи (до тех пор, пока твёрдое тело не станет жидким).

Молекулы в твёрдом теле движутся беспорядочно, но на очень маленькие расстояния, меньше размеров молекулы.

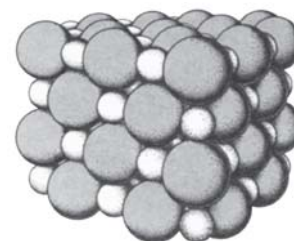


Тесная упаковка ионов

Твёрдые тела многих веществ существуют в виде ионной кристаллической решетки. В кристаллических решётках нет отдельных молекул — а есть ионы, заряженные обломки молекул и атомов.

В металле в строго определённых местах расположены большие и тяжелые положительно заряженные ионы. В просветах между ними беспорядочно и на большие расстояния движутся электроны.

В кристалле хлористого натрия на постоянном расстоянии друг от друга находятся ионы натрия, а между ними, на одинаковом расстоянии друг от друга и от ионов натрия расположены ионы хлора.



Кристалл поваренной соли. Ионы натрия и ионы хлора.

Задачи

1. В каком твёрдом теле атомы сильнее связаны друг с другом: в алмазе или в угле?
2. В каком металле ионы сильнее связаны друг с другом: в свинце или алюминии? Какой опыт можно поставить для выяснения этого?
3. В какой жидкости атомы перемещаются на большие расстояния: в расплаве меди при 1100°C или расплаве меди при 1300°C?

Справочные материалы

Вещество:	Температура плавления:	Температура кипения:
Азот	-210 °C	-195,8°C
Алюминий	660 °C	2348°C
Водород	-259,2 °C	-252,8°C
Вольфрам	3380 °C	5370°C
Железо	1539 °C	2730°C
Золото	1063 °C	2710°C
Йод	113,7 °C	182,8°C
Медь	1083 °C	2580°C
Натрий	97,5 °C	877°C
Натрий углекислый	852 °C	разлагается
Натрий хлористый	800 °C	1413°C
Олово	231 °C	2600°C
Ртуть	-38,9 °C	356,6°C

Поиск в сети

1. Узнайте в Интернете температуру плавления бронзы, сплава Вуда и свинца.
2. Узнайте в Интернете, что такое возгонка йода.
3. Узнайте в Интернете, что такое магма и является ли ядро Земли жидким телом.

Проект “История Земли, записанная в камне”

Смысл этого проекта — создать у учеников первоначальное представление о нашей планете и её коре как постоянно изменяющейся системе.

Ученики должны представлять себе, что земная кора подвижна: её участки то поднимаются, то опускаются. Горы формируются в ходе тектонических и вулканических процессов и разрушаются в ходе выветривания. Потоки воды и воздуха переносят измельчённые горные породы из одних мест в другие. Это движение связано с поступлением энергии.

Благодаря нагреванию атмосферы солнечными лучами происходит испарение воды и её перенос в виде пара на огромные расстояния, где она выпадает в виде осадков. Неравномерное нагревание атмосферы приводит к изменению давления воздуха в разных местах и к появлению ветров. В результате физических процессов в ядре Земли (распада атомов и трения перетекающих на больших глубинах расплавленных пород) в недрах Земли производится большое количество тепла. Сила земного притяжения заставляет потоки воды стекать по склонам. То есть четыре физические причины (излучение Солнца, распад атомов в ядре планеты, вращение планеты и сила земного притяжения) вызывают разрушение горных пород и их перенос.

Процессы, проявляющиеся в планетарных масштабах, могут быть истолкованы на уровне взаимодействия атомов и молекул в процессе испарения, кристаллизации, растворения и конденсации. Для объяснения этих взаимодействий в дополнение к материалам предыдущего проекта мы предлагаем некоторые модели “Молекулярной мастерской”. В старших классах все эти вопросы будут детально обсуждаться на уроках физики, химии и географии, в пятом классе достаточно просто обозначить многообразие взаимосвязей, познакомить детей с самой общей формулировкой проблем, пробудить их интерес к поиску причин планетарных процессов и научить их замечать признаки этих планетарных процессов в повседневной жизни.

Для учителя: урок 29

Первый урок посвящён знакомству с формами земной коры. Ученикам можно напомнить, что подобно тому, как на растении различимы стебель, листья и цветы, а у зверей лапы и хвост, так и на поверхности Земли различимы такие формы, как горы, равнины и речные долины.

Если окрестности вашей школы не завалены снегом, обсуждение можно начать с выхода на улицу. Детям предлагается составить “Словесный портрет ландшафта” и вписать его в рабочий журнал.

Если по каким-то причинам урок придётся проводить в классе — поработайте с космическими снимками Земли.

Учителю стоит загодя освоить возможности Google Earth, скопировать на свой компьютер снимки крупнейших горных массивов земного шара, равнин и территорий, окружающих ваш населённый пункт. В случае, если во время занятия доступа в Интернет не будет, урок можно провести с подготовленными фотографиями.

Лучше всего, конечно, предоставить возможность ученикам в группах по 2-3 человека самостоятельно поискать ответы на вопросы, размещённые в параграфе 1 книги для ученика.

Посмотрите на пояснения к вопросам из параграфа 1.

29. Поверхность суши всё время меняется

1.1 ГлобалЛаб экспедиция:

Если в окрестностях школы есть обрывистые берега или вырытые котлованы, осторожно издали сфотографируйте обрывы. Зарисуйте слои разного цвета, если они видны на обрывах. Если эти обрывы не выше двух метров и они не осыпаются подойдите поближе и измерьте наклон слоёв разного цвета.

Возьмите пробы горных пород, из которых сложены эти обрывы. Делать это можно только в присутствии родителей или учителя, которые могут оценить опасность осыпания склона.

1.2. Как выглядят горы в разных местах

1.2.1. Есть ли в окружении вашего населённого пункта горы? А если гор нет, были ли они здесь в далёком прошлом? Почему в одних местах горы есть, а в других гор нет? Могут ли вам помочь в поисках ответа на эти вопросы знания о молекулах и строении веществ?

1.2.2. Найдите с помощью Google Earth горные массивы на Земле.

1.2.3 Найдите горные массивы на физической карте мира.

1.2.4. Рассмотрите на картах из приложения (карты №№) Памир и Кавказ.

1.2.5. Какими средствами на картах изображены горы? (Вспомните урок, посвящённый картам и условным обозначениям).

1.2.6. В горах часто обнаруживают окаменевшие останки морских животных и водорослей. Придумайте, как они могли туда попасть — ведь из этих окаменелостей состоят целые пласты горных пород толщиной до нескольких десятков метров.

1.2.7. Сравните формы уральских гор на севере, на юге и в середине горного массива. Сравните изображения гор Памира, Кавказа, Крыма и южного Урала.

Известно, что горы Памира и Кавказа молодые, а горы Крыма и южного Урала — старые. Предложите гипотезы, что могут означать слова “молодые” и “старые”, сказанные о горах? Заметили ли вы отличия молодых гор от старых?

1.3. Как изменяется форма гор за миллионы лет?

1.3.1. Каждый год высота Русской равнины уменьшается в результате работы текучих на 0,03 мм, а высота Тянь-Шаня на 0,44 мм. Как вы думаете, что это значит? Как могли быть получены такие сведения? Почему уменьшается высота гор? Почему высокие горы Тянь-Шань уменьшаются быстрее, чем низкие пологие холмы?

1.3.2. Если бы горы только уменьшались, они бы исчезли за 70 миллионов лет. Но эти горы существуют, хотя они старше. Почему?

1.3.3 Известно, что в молодых горах землетрясения случаются гораздо чаще, чем в старых. На какие мысли это наталкивает?

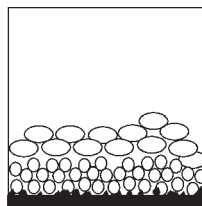
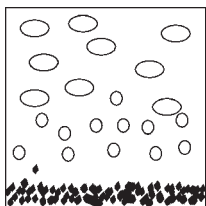
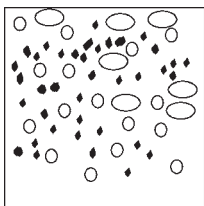
Землетрясения — это движения Земли, приводящие к появлению трещин и смещению одних участков относительно других.

1.3.4 Бывает, что в ходе землетрясений разламываются скалы и люди получают возможность увидеть, как горы выглядят в своей толще.



1.4. Скалы состоят из слоёв с разными свойствами

1.4.1. Скалы состоят из слоёв разного цвета. Толщина этих слоёв может быть большой и маленькой — от долей миллиметров до сотен метров. Сделайте свои предположения о том, как могли появиться такие слои.



1.4.2. На берегу морей со скалистыми берегами можно найти разноцветные камушки, части разного цвета этих камушков разделены ровной поверхностью.



1.4.3. Как могли образоваться разноцветные камушки? Почему они окатанные (округлые)?



1.4.4. На обнажённых скалах слои не всегда прямые — часто они изгибаются. Почему? Как они формировались — сразу кривыми, или сначала ровными, а потом изгибались? При каких обстоятельствах, на ваш взгляд, камни могут быть пластичными как пластилин?



1.5 Откуда берутся равнины

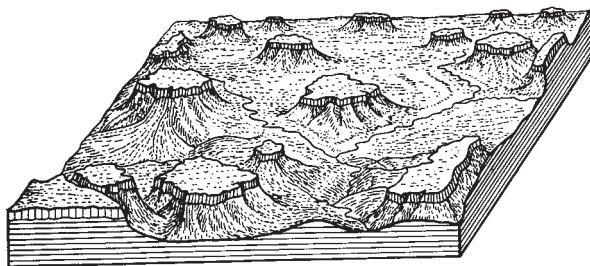
1.5.1. На материках Земли есть огромные территории, где нет гор: поверхность Земли там ровная, на десятки и сотни метров вглубь лежат слои песка и глины.

1.5.2. Что общего у песка и скал? Что разного? Какое отношение они, на ваш взгляд, могут иметь друг к другу?

1.5.3. Может ли песчаная равнина образоваться на месте скал? Могут ли скалы превратиться в песок? Могут ли скалы образоваться на месте песчаной равнины?



1.5.4. На Земле есть возвышенности с плоской поверхностью, ограниченные склонами и прорезанные речными долинами. Как могли появиться такие формы рельефа?



Новые слова

Минерал — камень, состоящий из одного вещества. Кусок минерала однородный — во всём объёме цвет, твёрдость и другие характеристики одинаковые.

Горная порода — соединённые в одно целое частицы минералов. В одной горной породе в разных местах может быть разное соотношение минералов, разная величина кристаллов, разный цвет. Кусок горной породы неоднородный — вкрапления разных минералов обладают разными свойствами.

Заливка — повторяющийся узор на картах, чертежах и схемах, отмечающий части с одинаковыми свойствами.

Вопросы

1. Доводилось ли вам видеть старые каменные ступени? Чем их форма посередине ступени отличается от формы с краю? Почему?

Поиск в сети

1. Найдите и сохраните в графических файлах фотографии из Google Earth следующих объектов:

Памир целиком на одной фотографии, участок между Мургабом и Душанбе, окрестности Хорога,

весь Кавказ на одной фотографии, участок между Тебердой и Домбаем, гора Эльбрус

весь Копет-Даг на одной фотографии,

весь Урал на одной фотографии, северный Урал, Южный Урал,

Становой хребет, хребет Сихотэ-Алинь,

плато Путоран, плато Устюрт.

Весь Крым на одной фотографии, гору Аю-Даг на одной фотографии, участок между Судаком и Феодосией.

3. Найдите фотографии гор по поисковым словам

Памир

Кавказ

Альпы

Крымские горы

Урал

Копет-Даг

Кордильеры

Гималаи

4. Найдите названия и описания десяти минералов и сохраните страницы с их описаниями.

5. Найдите названия и описания десяти горных пород и сохраните страницы с этими описаниями.

Задания

1. Вылепите из разноцветного пластилина горы, которые, если их разрезать ножом, будут похожи на изображения на картинках.



Комментарии

1.2.1 — Это проблема, вокруг которой строится урок. Почему горы есть не везде? Дети по желанию стараются ответить на этот вопрос. Можно уточнить задачу, сказав, что выводы о появлении и исчезновении гор геологи делают, размышляя о том, что они видят неподвижным: они уже давно делали вывод о появлении и исчезновении гор, просто сравнивая их строение, а не измеряя ничтожные ежегодные изменения. Иными словами, вывод об изменениях в течение миллионов лет геологи делают на основании размышления о земной коре такой, какая она сейчас.

1.2.2 Смысл этого задания — убедиться в том, что горы образуют скопления — горные страны.

1.2.3. Это возвращение к проблеме первого полугодия — как отобразить поверхность Земли на карте. Дети вспоминают о цветовой заливке и горизонталях как средствах языка составления карт.

1.2.4 Это задание может быть выполнено вместо задания 1.2.3 в случае, если у учеников нет крупномасштабных карт Памира и Кавказа.

1.2.5. Это продолжение заданий 1.2.3 или 1.2.4. Ученикам предлагается сформулировать, какие они нашли способы изображения гор и как горы на карте отличаются от равнин.

1.2.6. Дети могут дать разные объяснения: когда-то водой были залиты самые высокие горы, дно моря поднялось вверх и превратилось в горы, организмы, которые сейчас обитают на дне моря, в древности могли быть сухопутными.

Нужно обратить внимание на некоторые удивительные вещи: остатки растений и животных формируют многометровые слои — спросите, доводилось ли детям видеть что-то подобное в жизни современных живых организмов? Ведь мёртвые деревья и животные куда-то деваются, а не заполняют пространство толстым слоем.

1.2.7. Одни горы высокие, острые и крутые, а другие — скруглённые и пологие. Это заметно на снимках.

1.2.8. Раз одни горы называют старыми, а другие — молодыми, это означает две вещи: 1 — учёные умеют определять время, когда появились горы, 2 — разные горы появились в разное время.

Ведь можно представить два объяснения: когда планета Земля превращалась из раскалённого жидкого шара в планету с застывшей коркой (вероятно, кто-то из детей предложит эту гипотезу), на ней уже были все горы, которые и сохранились до наших дней или, другая гипотеза, горы могут появляться даже на планете с холодной каменной корой.

1.3.1. Вопрос на опережение. Дети должны догадаться, что горы разрушаются. За счёт чего? Выветривание будет обсуждаться на следующих уроках. Тут можно вспомнить и силу тяжести, и смывание частичек водой. На пологих склонах камешки останавливаются, а на крутых скатываются дальше.

1.3.2. Вода из бассейна выливается, но меньше её не становится. Вывод — вода продолжает поступать в бассейн. Если горы разрушаются, но не исчезают, значит они продолжают расти.

1.3.3. Чтобы твёрдый предмет треснул — что нужно сделать? Изогнуть, ударить или скрутить его. Чтобы в ходе землетрясения начала трескаться каменная оболочка земли, нужно чтобы части этой оболочки переместились.

1.3.4. Смысл замечания — трещины в земной коре позволяют заглянуть вглубь. Многие обрывы и обнажённые стенки скал — результат землетрясений.

На схемах отмечены изогнутые слои на камнях. Важно отметить, что скалы состоят из слоёв с различными свойствами и что эти слои не всегда прямые.

Эти два замечания должны стать поводом для дальнейшего осмысления.

1.4.1. Смысл задания в фиксации факта, что камни могут быть слоистыми и обсуждении того, какие природные объекты слоистые и откуда берутся слои. От обсуждения других природных объектов может быть сделан ход к обсуждению появления слоёв в камнях. Слоистые объекты: древесина (каждый год нарастает новый слой), дорога (строители кладут песок, поверх него гравий, а сверху асфальт), суп (сверху плавает слой жира), почва.

1.4.2. Хорошо запасти для показа детям несколько слоистых камней. Предложить обсудить, когда и как образовались такие слои. До того как камень стал маленьким? Или это обломок скалистой скалы? Что легче вообразить, формирование маленького камешка с ровными слоями или формирование обширных слоёв в скалах и последующее разрушение скалы на кусочки?

1.4.3 Нужно обсудить, как из обломка с острыми краями может получиться округлый камень? Рассказать о технологии галтовки — изготовления округлых камней, вращением их в барабане с песком и водой. Камни ударяются друг о друга и скругляются.

1.4.4. Смысл задания — подвести детей к мысли о том, что при каких-то условиях камни могут быть мягкими и изгибаться, не ломаясь.

1.5.1. Кроме песка и глины равнины могут быть сформированы также лёссом. Обсудите, какие другие могут быть варианты: равнина, состоящая из песка, глины, лёсса, скал. Спросите, доводилось ли ученикам видеть обширные участки плоских скал или поля, усыпанные мелкими камнями без песка.

1.5.2. Можно ожидать, что дети догадаются, что разрушаясь, скалы превращаются в песок.

1.5.3. Фактически подсказка к предыдущему заданию. Если кто-то скажет, что не могут, попросите детей предложить доводы за и против этой точки зрения.

1.5.4. До этого задания на уроке дело скорее всего не дойдёт. Это опережающий вопрос. В нём содержатся две проблемы: что может сделать поверхность скал плоской и как реки могут прорезать долины в скалах. И в том и в другом случае речь пойдёт о разрушении скал. Кроме выветривания (оно будет обсуждаться на следующих уроках) очень важную роль играет абразия — истирание скал твёрдыми частичками, несомыми водой, ветром, силой тяжести.

Для учителя: урок 30

Задача урока — дать первые сведения о различиях минералов и горных пород. Предметное обсуждение минералов и горных пород возможно только после изучения неорганической химии. Минералы и горные породы лишь изредка поддаются визуальной идентификации для начинающего, а установить название по определителю возможно только после лабораторной диагностики с хорошим определителем (можно рекомендовать школьные определители Немеца (Ф. Немец — Ключ к определению минералов и пород., Москва, Недра, 1982) и Юбельта (Р. Юбельт — Определитель минералов, Москва, Мир, 1978).

Полезным будет уже то, что дети ознакомятся с признаками, которые нужно иметь в виду, различая минералы.

Удивительным кажется то, что минералы с очень близким химическим составом могут иметь разный цвет, а минералы с одним химическим составом могут образовать кристаллы разной формы. То общее, что есть у кристаллов одного минерала разной формы — принадлежность к одной и той же группе симметрии — из-за сложности не может обсуждаться с пятиклассниками.

Минералы в природе попадаются гораздо реже, чем горные породы, состоящие из разных минералов. Поэтому следует рассчитывать на находки в окрестностях школы главным образом горных пород, а из минералов — лишь самых обычных: кварца, полевого шпата, слюды.

Можно рассмотреть образцы минералов и горных пород следующего происхождения:

1. Найденные в окрестностях школы (на берегах водоёмов, в карьерах, в строительном щебне);
2. Из коллекций учебных пособий в школьном кабинете географии;
3. Летние находки, привезённые детьми и их родителями.

Результатом урока должно стать умение учеников сделать словесный портрет горной породы в рамках понятий, имеющихся в книге для ученика.

Урок проходит как практическое занятие. После короткого объяснения ученики составляют словесные портреты минералов и горных пород, сравнивают свои образцы с картинками из справочников или Интернета, заносят описания в рабочие журналы, делают фотографии образцов, размещают описания образцов на сайте ГлобалЛаб .

30. Горные породы обычно состоят из кристаллов разных минералов

2.1. ГлобалЛаб исследование:

Изучите образцы песка и щебня, собранные вами осенью.

Рассмотрите с помощью увеличительного стекла песчинки и камушки.

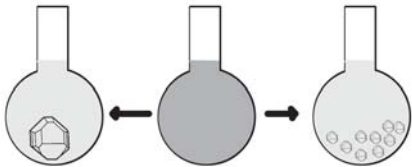
Рассортируйте их так, чтобы в каждом образце были похожие частицы, не такие как в других образцах.

Опишите их по схеме “Словесный портрет геологического образца” из рабочего журнала.

Отдельные камешки опишите по схемам “Словесный портрет минерала” и “Словесный портрет горной породы”.

2.2. Кристаллы могут образоваться при высыхании водного раствора

2.2.1 Возьмите стакан с кипячёной водой заполненный наполовину. Насыпайте туда поваренную соль, пока она не перестанет растворяться. Перелейте раствор сквозь фильтровальную бумагу в чистую банку. Накройте ситцевой тряпочкой и поставьте так, чтобы банку не качали и не переставляли.

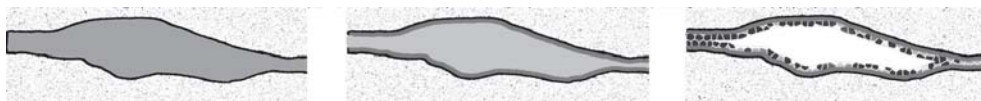


2.2.2 Можете сделать то же самое с раствором медного купороса.

Через 2 недели посмотрите, что произошло с раствором. Внесите записи в рабочий журнал, сфотографируйте то, что у вас получилось.

2.3. В недрах Земли кристаллы образуются из растворов

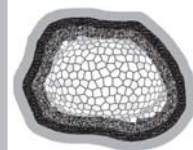
В недрах Земли многие вещества существуют в виде горячих водных растворов. Когда эти растворы остывают, растворимость вещества становится меньше и та часть вещества, которая уже не может раствориться, образует кристаллы.



Когда эти растворы текут по расщелине в скале, сначала на её стенках образуется слой какого-то одного минерала, когда раствор остынет — образуется слой другого, при дальнейшем охлаждении слой из кристаллов третьего минерала.

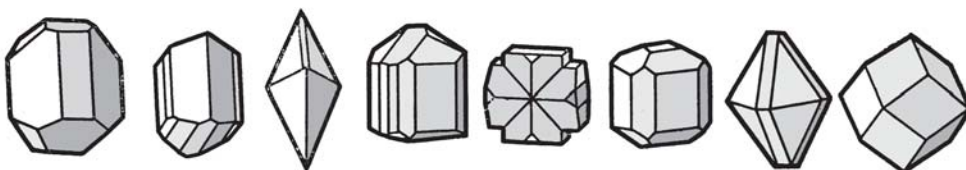
2.4. Кристаллы могут образоваться при остывании расплавленного вещества

В недрах Земли вещества нагреты и расплавлены. Ближе к поверхности Земли они остывают и твердеют. Одни вещества затвердевают при более высоких температурах, а другие — при более низких. Таким образом, в толще камней застывших при низких температурах оказываются кристаллы, застывшие при более высоких температурах.



2.5. Кристаллы отличаются друг от друга углами между гранями

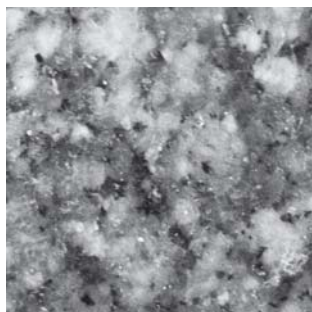
Важнейший признак, позволяющий различать кристаллы разных веществ — углы наклона одних граней к другим. Рассмотрите схемы строения кристаллов на рисунке.





2.6. У минералов с одним названием похожий химический состав

Минералами называют вещества определенного химического состава (возможно, с небольшими различиями). Минералы могут образоваться в земной коре или в телах живых организмов. Минералы различаются особенностями, которые перечислены в рубрике “Словесный портрет минерала”.



Горная порода магматического происхождения гранит состоит из минералов слюды, кварца и полевого шпата.

2.7. Магматические горные породы образуются из жидких расплавов

Расплавленные камни, остывая у поверхности Земли, превращаются в горные породы, состоящие из кристаллов. Примеры таких пород — гранит и базальт. На сколе или полированном спиле этих пород видны кристаллы разных минералов: разного цвета, прозрачности и размеров. Большинство магматических пород образовано несколькими из всего тридцати разных минералов.

2.8. Осадочные горные породы образуются при невысокой температуре и небольшом давлении

Они образуются из обломков других горных пород или остатков живых организмов, слежавшихся и соединившихся в одно целое.

Обломки горных пород, панцири и скелеты живых организмов омываются разными растворами и превращаются в монолит.

К числу осадочных пород относят, например, известняки, глины, туф, диатомиты.

Диатомиты произошли из скоплений панцирей микроскопических диатомовых водорослей.



Отпечаток панциря ископаемого животного, песчаник, известняк

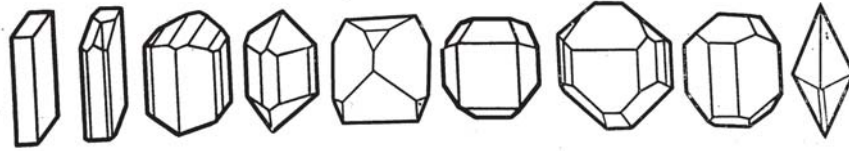
2.9. Метаморфические породы получают при нагревании осадочных или магматических пород

Если магматические или осадочные породы окажутся на большой глубине, они нагреваются и подвергаются действию большого давления. Химический состав их остаётся прежним, но физические свойства изменяются.

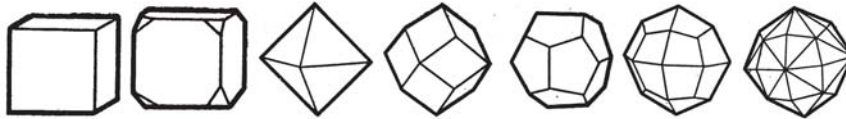
2.10. Словесный портрет минерала

2.10.1. Кристаллографическая форма

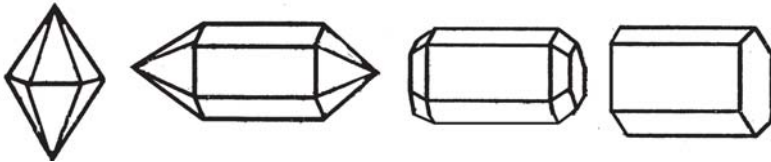
Кристаллографическую форму умеют узнавать только подготовленные геологи. Здесь мы приводим некоторые изображения не для того, чтобы вы их использовали, а только для того, чтобы вы познакомились с многообразием форм кристаллов. Посмотрите на схемы кристаллографических форм



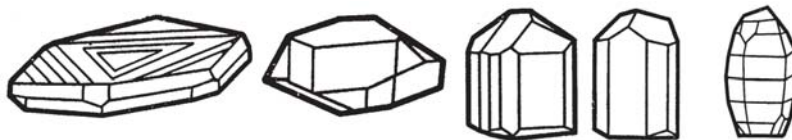
моноклинная



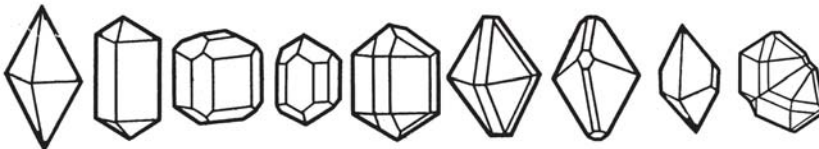
кубическая



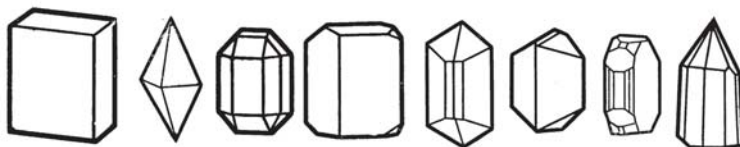
гексагональная



тригональная



тетрагональная



ромбическая

Название кристаллографических форм, разумеется, ученики не только не должны заучивать, но даже и использовать при составлении словесного портрета минерала.

Это дело сложное и школьникам вне геологического кружка недоступное.

2.10.2. Твёрдость

Твёрдость оценивается по устойчивости минерала к царапанию. Приблизительно твёрдость оценивается с помощью шкалы Мооса (стр.95 первой части книги для ученика Глобал Лаб).

2.10.3. Спайность

Если расколоть минералы, то обломки будут иметь разную поверхность. Особенности раскалывания минералов называют спайностью.

Если минерал легко расслаивается на тончайшие пластинки с зеркально гладкими поверхностями, говорят, что у него весьма совершенная спайность. Так раскалывается слюда.

Если минерал раскалывается на кусочки сходной формы с гладкими поверхностями, говорят, что у него совершенная спайность. Так раскалываются, например, галенит и кальцит.

Если на поверхности разлома участки с гладкой поверхностью чередуются с участками шероховатыми, говорят, что спайность ясная.

Если же на сколах ровных поверхностей нет, говорят, что спайность несовершенная.

2.10.4. Излом

Поверхность раскола может различаться особенностями, которые называют изломом. Излом может быть раковистым, неровным, ровным, занозистым и т. д.

2.10.5. Цвет

Цвет минерала можно указывать, сравнивая с другими общеизвестными вещами потому, что названий основных цветов недостаточно для точного описания цвета минерала.

2.10.6. Блеск

Различают особенности блеска минералов — стеклянный, металлический, жирный, шелковистый, мерцающий, перламутровый .

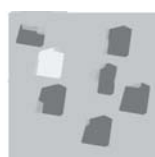
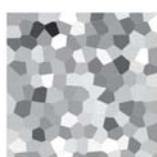
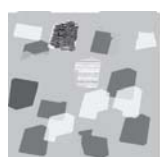
2.10.7. Черта

Чертой называют цвет полосы, которая остаётся, если минералом с нажимом провести по неглазурованному фарфору (например, по краю осколка фарфоровой посуды).

2.11. Словесный портрет горной породы

2.11.1. Количество минералов в породе

(зёрен разного цвета, блеска и прозрачности)



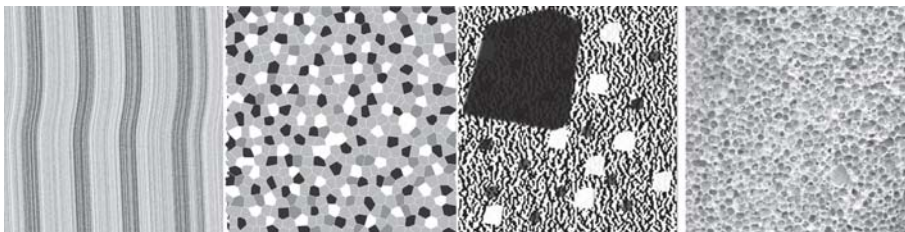
2.11.2. Примерная доля минералов, как она видна на поверхности

(Например: 1:5:15 или 1:4)



2.11.3. Структура породы

- массивная (минералы расположены в породе равномерно).
- полосчатая (порода состоит из слоёв в виде ровных или волнистых пластин)
- равномерно зернистая (частички разных минералов примерно одного размера).
- неравномерно зернистая (частички одних минералов заметно больше частичек других минералов).
- пористая (в породе имеются полости крупные или мелкие)



2.11.4. Горючесть

(некоторые породы — например, торф и уголь — загораются при нагревании).

2.11.5. Удельный вес

(рассчитывается в классе после измерения объёма и веса обломков)

2.11.6а. Размер зёрен сыпучей породы

- грубообломочная — зерно больше 2 мм,
- песчаная — зерно 0,1 — 2,0 мм
- иловатая — зерно 0,001 — 0,1 мм
- глинистая — зерно меньше 0,001 мм

2.11.6б. Размер зёрен для монолитной породы

тонкозернистая (зерно до 1 мм), мелкозернистая (зерно 1 — 3 мм), среднезернистая (зерно 3 — 5 мм), крупнозернистая (зерно более 5 мм).

Поиск в сети:

Найдите изображения минералов и горных пород, используя поисковую программу Google. Выберите раздел “картинки” и вводите русские или английские названия разных минералов:

По адресу <http://ifsait.narod.ru/iFmin.htm> можно скачать справочник по минералам.

Задания

1. Возьмите камни, найденные вами на опытном участке. Опишите их по схеме “Словесный портрет минерала” и “Словесный портрет горной породы”.
2. Найдите разные камни в строительном щебне. Расскажите об этих камнях, используя “Словесный портрет минерала” и “Словесный портрет горной породы”.
3. Если в вашем населённом пункте есть сооружения, облицованные камнем, или скульптуры из полированного камня, соберите коллекцию фотографий разных горных пород, использованных в этих сооружениях.

Для учителя: урок 31

На этом уроке ученики обсуждают механизмы разрушения горных пород. Сначала им нужно удостовериться в том, что горные породы бывают представлены в виде обломков разной величины — гравия, песка.

Затем хорошо (если удастся) продемонстрировать разрушение скальных пород — показать трещины, микротрещины, выветренную корку на камнях в природе или строительных сооружениях.

Желательно провести (в качестве домашнего задания) эксперименты по определению размеров увеличения объёма воды при замерзании. Можно провести эксперимент по изучению разрушения искусственного камня водой — намочить обломок кирпича и заморозить его. Повторить этот цикл несколько раз.

31. Горные породы всё время разрушаются

Горы за миллионы лет превращаются в песок и глину. Как это происходит?

3.1. ГлобалЛаб экспедиция:

Разыщите в окрестностях школы природные или созданные человеком каменные поверхности (валуны, бордюрный камень, облицовка старых домов, старые ступени, статуи).

Посмотрите, какие из них гладкие, а какие — шероховатые. Какие из шероховатых по вашему мнению когда-то были гладкими.

Постарайтесь объяснить, что сделало гладкие поверхности неровными.

Разместите на сайте свои истории о разрушенных камнях в вашем населённом пункте и его окрестностях и фотографии трещин на камнях.

3.2. Разрушение при нагревании

3.2.1. Твёрдые тела при нагревании расширяются, но по-разному. Одни чуть больше, а другие — чуть меньше. Например, десятиметровый цилиндр из одного минерала при нагревании на 20 станет длиннее на 5 мм, а такой же цилиндр из другого минерала станет длиннее на 8 мм. В масштабе повседневной жизни человека это незаметное различие. Но представьте, как ведут себя два скреплённых кристалла в горной породе, если один из них увеличивается хотя бы на несколько молекул больше, чем другой — молекулы отрываются друг от друга.



3.2.2. Придумайте способ разрушать горные породы, используя эту закономерность.

3.2.3. Попытайтесь объяснить, почему этот механизм приводит к разрушению скал только в верхнем, открытом слое толщиной 10-15 см.

3.2.4. Где этот механизм сильнее способствует разрушению скал — в тропической пустыне или густом тропическом лесу.



3.3. Разрушение при охлаждении

3.3.1. Твёрдые тела при охлаждении уменьшаются. Сделайте предположения о том, каким образом охлаждение горных пород приводит к их разрушению.

3.3.2. В каких природных условиях и в каких местах земного шара этот механизм, на ваш взгляд, имеет наибольшее значение.

3.4. Разрушение замерзающей водой.

3.4.1. Вода — единственное вещество, расширяющееся при замерзании. Оказавшаяся в трещинах и микротрещинках горной породы вода замерзает, увеличивает свой объём почти на 10% и распирает горную породу, расширяя таким образом трещины и вызывая образование новых трещин.

3.4.2. В каких природных условиях и в каких местах земного шара этот механизм, на ваш взгляд, имеет наибольшее значение?

3.5. Разрушение плёнкой воды

3.5.1. Гранитные скалы распадаются на обломки на глубину до 15 м, где температура не изменяется десятилетиями. Оказалось, что трещинки в породе изнутри покрыты тончайшей плёнкой воды (меньше микрона толщиной). Эта плёнка обладает необычными свойствами, например, поднимается вверх и имеет очень большую упругость. Она распирает породу вокруг тончайших трещинок, отчего трещинки расширяются старые трещинки и появляются новые.

3.6. Разрушение истиранием в воде

3.6.1. Вода несёт обломки камней и песчинки. Каждая твёрдая песчинка протирает микроскопическую бороздку в тех камнях, которых она касается в своём движении. Миллионы песчинок прорезают глубокие борозды, сами при этом скругляясь.

3.6.2. При каких обстоятельствах вода стекает по горным породам и переносит частички?

3.6.3. Найдите на схеме речной долины места, в которых горные породы разрушаются больше всего, и места где разрушения почти не происходит.

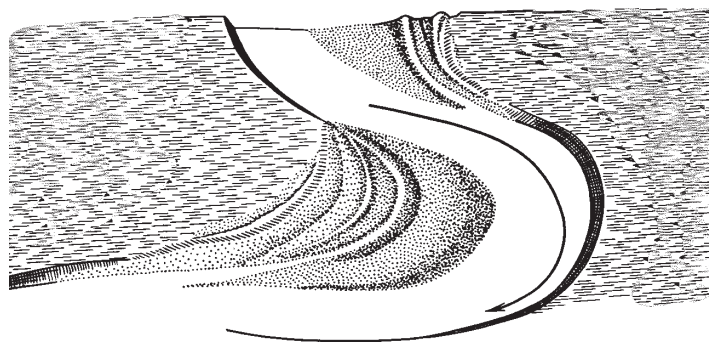


Рисунок из книги
Леонтьев О.К.,
Рычагов Г.И.
Общая геоморфология
М., 1988 (По
Е.В.Шанцеру)

3.7. Разрушение истиранием на воздухе.

3.7.1. Сильный ветер бросает песчинки на выступающие из грунта скалы и истирает их.

3.7.2. Рассудите, в каких условиях это явление распространено, а в каких — практически незаметно.

Новые слова

Выветривание — разрушение камней при нагревании, охлаждении, распылении трещин водяной плёнкой или замерзающей водой.

Абразия — истирание предметов мелкими твёрдыми частичками. Например песчинками, несомыми ветром.

Ветровая эрозия почв — развеивание почвы ветром.

Поиск в сети

Найдите интересную вам информацию по поисковым словам:

1. Дюны, барханы, эоловый.
2. Речные наносы, глина, песок,
3. Эрозия, овраг, оврагообразование.

Задачи

1. Какой из путей разрушения горных пород может приводить к разрушению кирпичных зданий в вашем населённом пункте?
2. Придумайте способ изучить в домашних условиях разрушение кирпича замерзающей водой.
3. Какой кусок гранита больше разрушится за месяц: тот, который нагревают до $+20^{\circ}\text{C}$ и охлаждают до -5°C каждые 4 часа или тот, который охладили один раз до -20°C ? Почему?
4. На глазурном покрытии старой керамической посуды часто появляется сеточка из тончайших трещинок. Что могло привести к их появлению?

Комментарии

3.1. Школьники пытаются разыскать стёртые ступени или раскрошившиеся каменные облицовочные плиты. Разыскивают разрушившиеся на поверхности бетонные сооружения.

3.2.1. Для демонстрации можно воспользоваться такой моделью: лист резины намазать зубной пастой. Когда зубная паста засохнет, чуть растянуть резину. Если два предмета спаяны по всей поверхности, удлинение одного приводит к разрыву другого, менее эластичного.

3.2.2. Можно рассказать о древних способах разрушения скал:

1. В щель в скале забивают сухой деревянный клин, который потом орошают водой. Дерево, размокая, увеличивает объём и расширяет трещину.

2. На поверхности скалы долго жгут костёр, а когда камень раскалится, поливают холодной водой. От резкого перепада температур скала трескается. (Этот опыт нельзя проводить школьникам — иногда лопаясь, скала может отбрасывать осколки).

3.2.3. Днём под лучами солнца камень нагревается, а ночью остывает. Задайте наводящий вопрос: на какую глубину успевают за день нагреться камень — на 1 см, на 10 см, на 1 метр, на 10 метров. Интуитивно ясно, что первые два значения более правдоподобны.

3.2.4. Чтобы ответить на этот вопрос, нужно предложить детям подумать, как лесной покров сказывается на нагревании камней на земле. (Тень от крон уменьшает нагревание).

3.3.1. Разрушение при охлаждении имеет тот же механизм, что и разрушение при нагревании. При охлаждении одни минералы сжимаются сильнее, чем другие.

3.3.2. Это произойдёт в условиях: 1. Морозного климата и 2. Выхода скал на поверхность. Скорее всего, это скалистые берега полярных морей и скалы в высоких горах.

3.5.1. Нужно сравнить постоянно влажные кирпичные или бетонные сооружения с сооружениями на сухом открытом месте. Если удастся — сфотографировать их крупным планом.

3.6.1. Можно рассказать детям о современной промышленной технологии — гидроабразивной резке. Под большим давлением на заготовку из любого материала (металла, камня, пластика, дерева) выбрасывается тонкая струя воды с добавками твёрдых частиц (корундовых, алмазных или других — в зависимости от того, какой материал режут). С огромной скоростью вода разрезает материал. В отличие от лазерной резки гидроабразивная не нагревает материал.

Когда песчинки в ручье или на отмели перекатываются — каждая из них и материал, и инструмент. Острые края их обламываются и неровности сглаживаются. Если же частички перекатываются по скале, каждая, ударяясь о камень, выбивает крошечную ямку. Но миллионы частиц прорезают широкие каналы.

3.6.2. Вода может стекать по склону и не может по горизонтальной поверхности. В углублениях частички накапливаются. Хорошо, если дети сообразят, что если склон покрыт растительностью — травой или мхом, частички будут застревать среди растений и их опавших листьев.

3.6.2. На горе вы можете видеть голые скалы и склоны покрытые растениями, крутые склоны, пологие склоны и ямки. Важно сообразить, на каком участке какие силы разрушают скалы. Слой почвы или уже накопившийся слой песка защищают скалу от охлаждения и нагревания, ударов частиц и капель дождя.

3.6.3. Раз уж вогнутый берег крутой, то скорее всего он и размывается водой, а пляж и отмель у выгнутого берега свидетельствуют о том, что в этом месте откладываются песчинки, они, конечно, могут стирать друг друга, но берег они не разрушают.

3.7.1. Если скалы сложены из разных горных пород, то песчинки разрушают сначала более мягкие слои, а потом — более твёрдые. Скалы в результате приобретают причудливые формы — столбов, грибов, кубков.

3.7.2. В местах, где достаточно влаги и грунт покрыт растительностью, скальная поверхность защищена от ударов песчинками. В засушливых местах и на каменистых берегах водоёмов сильный ветер бросает песчинки на скалы. Там, где сильнее выветривание, больше частичек, которые ветер может подхватить. А выветривание интенсивнее там, где больше перепады температур

Словесный портрет песка

1. Песчинки примерно одинакового размера (отсортированный песок) — в смеси присутствуют и песчинки разных размеров.

2. Длина, ширина и высота у большинства песчинок примерно равны — среди песчинок попадаются как удлиненные, так и пластинчатые или равных длины, ширины и высоты.

3. Края песчинок округлые (окатанные) — края песчинок острые,

4. Количество чёрных, серых, белых и прозрачных песчинок (про частички каждого цвета сказать: совсем нет, очень мало, половина, почти все.



Описание разрушений поверхности скальной породы

1. Есть ли трещины, в которые можно вложить карандаш,
2. Есть ли трещины, в которые можно вложить спичку,
3. Есть ли трещины, в которые можно вложить волос,
4. Есть ли мелкие обломки, лежащие на поверхности,
5. Можно ли спичкой отколупнуть кусочек скалы, ковыряя спичкой в трещинке,

Для учителя: урок 32

Тема урока — перенос твёрдых частиц. Детям предлагается вообразить, как могут перемещаться по земле мелкие частички. Если вода может оказаться где угодно, перейдя в газообразное состояние, то твёрдые частички, образовавшиеся в результате разрушения горных пород, нуждаются во внешнем усилии. На основании обсуждения изученного в первом полугодии материала, дети должны прийти к выводу, что продукты разрушения камней или остаются на месте, или скатываются по склону, или их переносит вода или воздух.

Учителю важно подвести детей к осознанию роли жидкостей и газов в переносе вещества на поверхности земли.

Нужно, чтобы ученики сравнили перенос частиц разного размера водой и ветром, и сообразили, что чем больше размер частицы, тем меньше расстояние, на которое она переносится.

32. Вода и воздух переносят пыль и песок

4.1. ГлобалЛаб эксперимент:

4.1.1. Сортировка частиц. Насыпьте в кастрюлю полстакана сухого мелкого песка, полстакана крупного песка и полстакана мелких камешков. Быстрыми движениями вращайте кастрюлю в течение двух минут. Что произошло с частицами разного размера?

4.1.2. Сортировка частиц. Возьмите полстакана песка и полстакана глины, размешайте их с водой в двухлитровой пластмассовой бутылке. Поставьте на подоконник и дождитесь, пока вода станет прозрачной. В каком порядке оседали частицы на дно? Почему?

4.1.3. Сортировка частиц. В глубокую миску насыпьте мелкий песок, крупный песок и порошок из глины. Залейте водой и перемешивайте узкой дощечкой в течение двух минут. Дайте взвеси отстояться. Когда вода станет прозрачной, посмотрите, где отложились частицы разного размера. Напишите отчёт о проведённом эксперименте. Нарисуйте схему расположения частиц разного размера.

4.2. Сила тяжести — причина перемещения миллионов тонн горных пород

4.2.1. Вода течёт вниз, и чем круче склон, тем быстрее она течёт. Если поверхность ровная — вода стекает плёнкой или сетью струек, если склон неровный, вода устремляется к самой низкой части и начинает промывать русло.



4.2.2 Откуда может взяться вода на склоне?

4.2.3. За год в моря и океаны с материков смывается около 18 миллиардов тонн минералов.

4.2.4. Сочините рассказ о превращениях камня на вершине горы в Хибинах. (Узнайте в интернете, что такое Хибины и где они находятся (<http://vs1969r.narod.ru/goto31-4.htm>)).

4.2.5. Частички могут скатываться с крутого склона и без помощи воды. Посмотрите на картинке, как скапливаются мелкие частички у подножия гор.

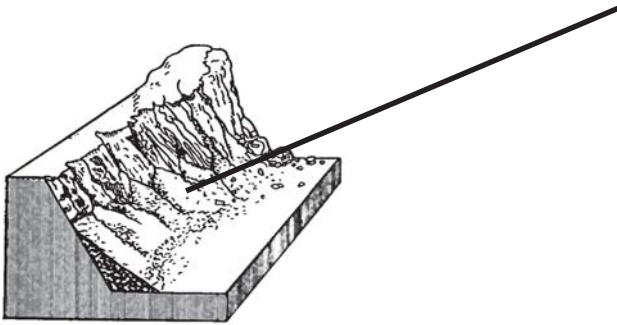


Рисунок из книги
Леонтьев О.К.,
Рычагов Г.И.
Общая геоморфология
М., 1988

4.3. Крупные частички тонут быстрее мелких

4.3.1. Самый быстрый поток несёт и крупные камешки, и песчинки. Когда поток замедляется, самые крупные обломки садятся на дно, но песок и ил ещё замутняют воду. В медленной струе песчинки не удерживаются и оседают, а ил ещё остаётся на плаву.

4.3.2. Горные ручьи текут по крутым склонам, а равнинные — по пологим. Как это скажется на особенностях дна ручьёв?

4.3.3. Известно, что скорость течения воды в русле реки различается — ближе к вогнутому берегу вода течёт быстрее, а ближе к выгнутому — медленнее. Как это скажется на особенностях дна реки в разных местах?

4.3.4. Во многих прудах купаться не очень приятно потому, что дно илистое. При каких условиях может оказаться илистым дно реки?

4.4. Ветер уносит мелкие частички

4.4.1. Ветер подхватывает песчинки и пылинки с открытых поверхностей. Он переносит песчинки в приземном слое на десятки и сотни километров, а пылинки поднимает на высоту до 4 километров и уносит на тысячи километров.

4.4.2. Где больше и где меньше песчинок уносит ветер: на лугу, на только что распаханном поле, на песчаном пляже, в лесу? Почему?

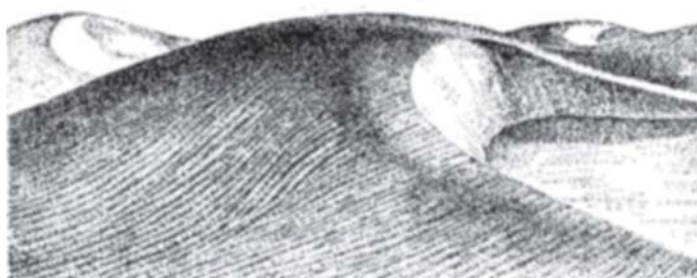
4.5. Ветер поднимает песок вверх по склонам

Если на краю пустыни есть горы, ветер навевает песок вверх по склону — так на Памире пласты песка поднимаются на высоту до 500 метров.

4.6. Ветер укладывает песчинки в дюны и барханы

В наши дни подвижные песчаные горы высотой в десятки и сотни метров есть только в пустынях и на песчаных морских берегах, но исследования показали, что в полесьях Беларуси, Украины и России во времена ледникового периода были такие же песчаные подвижные горы — дюны. Позже они заросли лесом.

Рисунок из книги
Общая геология —
под ред. Г.Д.Ажгирей и
др. — М., 1974



4.7. Толщина отложений лёсса достигает сотен метров

4.7.1. Пыль, принесённая ветром, оседает, когда ветер замедляется. Из этой пыли образуется грунт, называемый лёсс. В Предкавказье толщина отложений лёсса достигает 90 метров, а в Средней Азии — до 100 метров. Плоские лёссовые равнины Украины сложены именно этой пылью. Почвы, образовавшиеся на лёссе очень плодородны.

4.8. Ветер прорезает широкие каналы

Сильный ветер так кидает песчинки, что они царапают даже скалы. Во многих пустынных районах можно видеть каналы, прорезанные за тысячи лет в относительно мягких породах (глинах и песчаниках) несомым ветром песком. Ширина этих каналов достигает сотен метров, а глубина — десятков метров.

Новые слова

Дюны — подвижные песчаные горы вне пустыни. Края дюн зарастают деревьями и кустарником. Верх дюны сухой и движется вперёд, а края (“рога” дюны), остаются позади.

Барханы — подвижные песчаные горы в пустынях. Самая высокая часть бархана позади, а низкие края движутся впереди.

Сортировка — разделение смеси на частицы с разными свойствами. И ветер, и вода сортируют частицы, откладывая обломки разного размера в разных местах.

Поиск в сети

1. Найдите фотографии и космические снимки территорий, рельеф которых сформирован во многом ветром: Устюрт, Кара-Кум,
2. Пользуясь космическими снимками, сравните форму рек Кавказа и Западной Сибири.
3. Найдите в сети изображения барханов и дюн.
4. Узнайте в сети, что такое полесье и ополье.

Комментарии

4.1.1. Частички разделяются на группы — крупные частички отдельно от средних и от мелких. Спросите учеников, как располагаются частички разного размера: на разной высоте, или на разном расстоянии от середины миски. Как проходят границы между фракциями: вертикально, горизонтально или наклонно. Предложите объяснить, почему частички разделяются по размерам.

4.1.2 Какие частички окажутся внизу? какие наверху? Почему? Внизу крупные песчинки, выше мелкие песчинки и выше — глина. Почему частички разных размеров тонут с разной скоростью? Ученики должны догадаться, что трение об воду замедляет утопление частичек.

4.1.3. Чем отличаются условия оседания частиц в этом эксперименте и предыдущем? В одном случае на частицы действовала сила тяжести. а во втором к ней добавились центробежные силы (силы, направленные из центра — бегущие от центра).

4.2.1. Нужно спросить, когда больше частиц смывается с поверхности — при плоскостном смыве или при смыве по руслу. Если одинаковое количество воды протекает по поверхности и в том, и другом случае, значит ли это, что смывается одинаковое количество частиц? Где быстрее течёт вода, по склону или по руслу? Какой опыт нужно поставить, чтобы это выяснить?

Если дети изобретут способ выяснить это, поливая водой из лейки или из бутылки с разной высоты песчаные горки, насыпанные в корыто — это будет хорошим результатом обсуждения.

4.2.2. Продолжительный морозящий дождь, кратковременный ливень, воды из тающих снегов — чем различается их воздействие на склон? Какой поток может сорвать более крупные частицы — бурный кратковременный или продолжительный медленный, при том, что оба раза стекло одинаковое количество воды.

4.2.3. Вода со склонов собирается в ручьи и реки, поэтому большая часть грунта, смытого в океан, приносится реками. Пропуская пробы воды из рек через фильтры, можно измерить количество частиц, несомых водой в разные месяцы. А потом пересчитать содержание частиц в воде на общее количество речной воды, стёкшей в океан и оценить общее количество смытых минералов.

Из космоса можно видеть на мелководьях океанов и морей наносы грунта, тянущиеся на десятки километров от мест впадения крупных рек.

4.2.4. Фотографии, найденные в сети помогут представить себе обстановку в Хибинах. Нужно отметить, какой способ разрушения скал преобладает в заполярных горах. Много ли там растений, в каких реках собирается вода, стекающая со склонов Хибин, куда впадают эти реки, где в этих реках вода течёт медленнее, а где быстрее (прямое русло признак крутого склона русла, а изгибы русла — признак медленного течения).

4.3.1. Можно предложить детям дома бросить в таз щепотку песка и гонять её сильной струёй воды из душа. Нужно предложить подумать, одинаковая ли скорость воды в реке по всей ширине русла. Что будет признаком мест, где скорость течения больше (отсутствие на дне глины и ила) и участков, где скорость течения меньше (отложения глины).

4.3.2. Если дно русла реки сильно наклонено, быстрая вода сносит вниз и песчинки и ил, и дно становится каменистым. Если наклон небольшой, вода течёт медленно и на дно может оседать глина.

4.3.4. Ил будет откладываться только в местах с очень медленным течением.

4.4.1. Пыль из африканских пустынь, например, заносится в Европу на расстояние до 4 тысяч км. Предложите обсудить, откуда берётся пыль в доме. Спросите детей, в каких странах дома кроме пыли может появляться принесённый ветром песок (с обширными не покрытыми растениями песчаными пространствами и повторяющимися сильными ветрами).

4.4.2. Среди трав и лесов скорость движения воздуха снижается — там ветер не подхватывает песчинок, и из воздуха оседают пылинки. С покрытых растениями и опавшими листьями поверхностей ветер не может сорвать минеральных частичек.

4.5. Перед высокими и крутыми горными хребтами возникают завихрения воздуха и из-за этого поперечные ветру песчаные гряды образуются за десятки и сотни километров перед горами.

4.6. Высота скоплений песка зависит от силы ветра. Мощные приземные ветры формируют песчаные валы высотой 1-2 метра, но наиболее сильные ветры образуют в пустынях барханы высотой до 200-300 метров.

4.7.1. В места, где скорость ветра ниже и есть растительный покров, пыль оседает на листья растений и на почву, смывается с листьев дождями, прилипает к почве и уже больше не сносится ветром. Из этой пыли образуется лёсс — слабо уплотнённая рыхлая порода, пронизанная сетью скважин на месте засыпанных стеблей растений и их корней. Если на мокрый лёсс оказать нагрузку — он легко продавливается, что может привести к разрушению зданий.

4.8. Речь идёт о впадинах, образовавшихся в Закаспии (такая впадина отделяет плато Устюрт от Мангышлакского плато) и в Ливии. Картинки можно найти по поисковым словам: эоловый рельеф, Устюрт.

Для учителя: урок 33

Урок посвящён роли потоков воды в размывании, переносе и накоплении обломков горных пород разных размеров. Важно добиться от детей того, что они сами сообразят, что продукты разрушения горных пород или остаются на месте или переносятся. Место, где песок, глинистые частицы или камни останавливаются и накапливаются зависит от крутизны склонов и скорости потоков, наравне с размером и удельным весом частиц. Формы рельефа могут быть не только результатом разрушения, но и результатом накопления твёрдых частиц. Результаты этих процессов видны невооруженным глазом — если вы окажетесь на экскурсии на берегу ручья или небольшой речки, предложите детям сравнить особенности берегов и дна в разных местах (где ил, где глина, где крупный песок, где мелкий песок, а где камни) и объяснить, почему сложение дна так неоднородно.

33. Русла и реки

5.1. ГлобалЛаб эксперимент:

Вам понадобится большой таз, два литра песка, два литра глины и две горсти камней. Сложите из камней, глины и песка в тазу подобия гор. Выливая на верхнюю часть этих гор воду тонкой струйкой (можно под давлением из пластиковой бутылки с продырявленной крышечкой), посмотрите, как струя воды размывает эти склоны.

5.2. Вода течёт сверху вниз

Стекая, вода протачивает русло. В мягких породах быстрее, в твёрдых медленнее. Пока река молодая, русло может быть ступенчатым — мягкие породы проточены тогда, когда твёрдые ещё не размыты. Но со временем сглаживаются и эти ступеньки.



На рисунке изображён срез дна реки вдоль течения. Чёрным обозначены твёрдые породы, а серым — мягкие. Между первым и вторым состоянием дна прошли тысячи лет. Дно из ступенчатого стало ровным, чем ближе к истоку реки, тем склон круче.

5.3. Потоки воды в русле никогда не бывают прямыми

Вода движется с разной скоростью в разных местах русла. Поток состоит из отдельных струй, которые то уходят ко дну, то поднимаются вверх, завитые штопором.

Рисунок из книги
Общая геология —
под.ред. Г.Д.Ажгирей и
др. — М., 1974

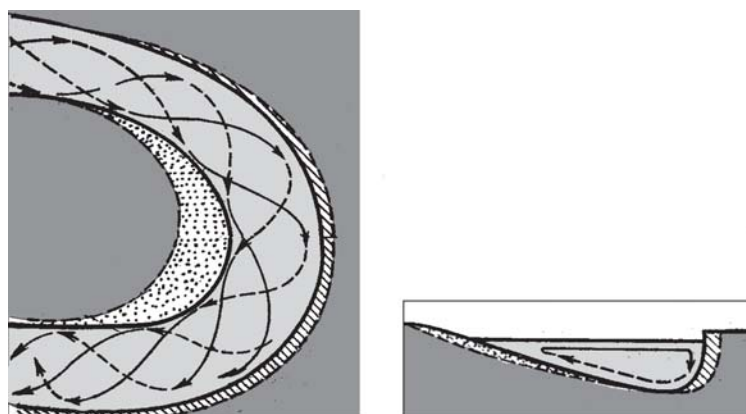


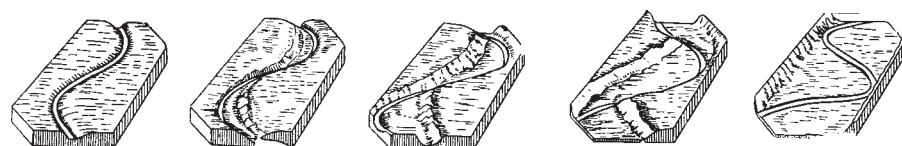
Схема движения струй воды на изгибе реки. На схеме непрерывными линиями отмечено движение воды у поверхности, а прерывистыми линиями — придонное движение воды.

5.4. Река подмывает один берег и намывает отмели у другого

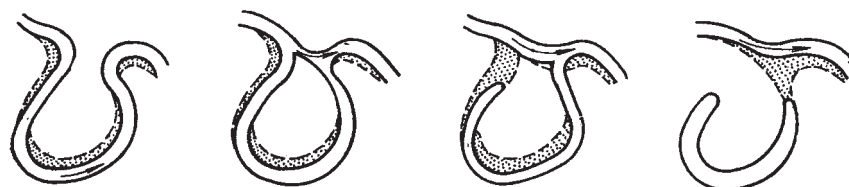
У вогнутого берега скорость течения больше, чем у выпнутого. Поэтому вогнутый берег разрушается водой, а вдоль выпнутого накапливаются наносы.

5.5. За сотни тысяч лет река промывает плоскодонную речную долину

Год от года излучины реки становятся длиннее и круче. Со временем эти излучины могут смещаться вниз по склону, прорезая широкую и плоскодонную речную долину.



Края излучин (очень длинные и крутые излучины называют меандрами) сближаются, смыкаются и русло реки спрямляется.



На месте старых излучин образуются замкнутые озёра — старицы.

5.6. Когда глубинные процессы поднимают территорию вверх, река заново начинает прорезать русло

Часто речная долина окружена широкими ровными ступеньками. Такие ступеньки называют террасами. Когда-то каждая такая ступенька была речной долиной. Но позже этот участок поверхности Земли поднялся и река заново начала прорезать себе русло, размывая его берега и формируя речную долину, которая оказалась уже прежней. Так вот эти террасы — днища древних

Рисунок из книги
Леонтьев О.К.,
Рычагов Г.И.
Общая геоморфология
М., 1988

Рисунок из книги
Общая геология —
под.ред. Г.Д.Ажгирей и
др. — М., 1974

речных долин.

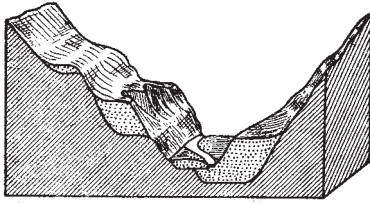


Рисунок из книги
Леонтьев О.К.,
Рычагов Г.И.
Общая геоморфология
М., 1988

Новые слова

Уклон реки — разница высоты между двумя участками реки, разделённая на расстояние между этими участками

Старица — озеро, получившееся из меандра после отделения его от русла реки наносами.

Паводок — время наибольшей полноводности реки (после снеготаяния или обильных дождей)

Стрежень — самая быстрая струя в потоке

Меандр — крутая излучина реки

Пойма — часть речной долины, заливаемая водой в паводок.

Коса — намывные песчаные отложения вдоль русла

Межень — пора, когда уровень воды в реке самый низкий. Время между паводками.

Поиск в сети

Найдите интересные вам сведения по поисковым словам:

1. Каньон,
2. Пойма, пойменный, заливной, луг.
3. Меандр, греческий, орнамент.

Задания

1. Найдите космические снимки окрестностей вашего населённого пункта. Найдите реки, постарайтесь обнаружить террасы вокруг рек, границы речных долин, меандры, если они есть, старицы. Распечатайте эти фотографии. Постарайтесь понять по фотоснимкам, в каких местах у рек самое быстрое течение.

Комментарии

5.1. В опыте с размыванием смеси частиц в тазу важно обратить внимание на то, что раз уж частицы смыты со склона, где-то они должны накапливаться. Можно попросить детей вспомнить, как они могли в прошлом играть на песчаном пляже, строя крепости, насыпая горки и поливая их водой. Что происходит с песчаными горками при поливании водой? Они становятся плотнее, прочнее, на них промываются ложбины.

5.2. Нужно обсудить, как неоднородность горных пород сказывается на форме новых образований рельефа. Если горные породы отложены слоями с разными свойствами: твёрдыми и мягкими, сыпучими или плотными, растворимыми в воде или нерастворимыми — как такие различия скажутся на разрушении? И ветер и вода разрушат в первую очередь мягкие породы, а потом твёрдые. Поток

воды сначала размочит сыпучий грунт, а лишь потом скальный. Если в слое песка есть большие камни, то камни будут отклонять поток воды, за камнями могут оказаться отложения сыпучего материала, защищённые от размывания (“в тени камня”).

Главная сила, которая даёт энергию потоку воды — это сила земного притяжения.

5.3. Сначала нужно вспомнить, как выходит вода из ванны через сливное отверстие — поток воды скручивается в воронку. Также можно попробовать проделать узкие щели разной формы (прямые, кривые, длинные и короткие) в крышечках бутылок от газировки, налить в бутылку воду и, закрывая то той, то другой продырявленной крышечкой, свободно или сжимая бутылку, выливать воду. Посмотреть, как скручиваются сами по себе струи воды. Это можно сфотографировать и постараться описать своими словами в отчёте для сайта.

Обратить внимание на то, что в реках поток воды закручен — это приводит к неравномерному разрушению берегов, поступлению кислорода воздуха в поток тогда, когда он оказывается на поверхности.

5.4. Нужно рассмотреть космические снимки разных рек. Отметить, что из-за подмывания того берега, у которого скорость течения выше, петли русел равнинных рек становятся год от года всё больше.

Повторно обсудить, почему наносы формируются именно у того берега, где скорость течения меньше (чем быстрее течёт вода, тем крупнее частицы, которая она в силах нести).

5.5. Нужно рассмотреть судьбу реки в масштабе времени тысячелетий — форма русла меняется, а наносы переносятся из одного места в другое. Рассмотреть космические снимки окрестных рек, постараться указать границы речных долин, сделать предположения, как изменится в будущем форма русел.

5.6. Если в окрестностях школы есть реки с различными террасами, желательно рассмотреть их на экскурсии или рассмотреть в классе сделанные ранее фотографии берегов рек. Предложить детям объяснить, откуда могли взяться такие ступени.

Нужно рассказать о том, что поверхность земной коры не только понижается из-за разрушения ветром и водой, но и поднимается в результате вспучивания глубинных слоёв земной коры. После того, как река за тысячи лет образовала широкую речную долину с плоским дном долины, в котором прорезано русло реки, вся эта долина может подняться и русло, углубляясь и смещая свои петли, формирует новую долину, такую же плоскодонную, но поначалу более узкую.

Каждое формирование новой долины после поднятия плоского дна старой приводит к формированию новой ступеньки — террасы.

Словесный портрет долины реки

1. форма поперечного профиля долины: симметричная (1), асимметричная (2), U-образная (3), V-образная (4), ящикообразная (5), каньонообразная (6).



2. характер границы поймы с подошвой склона при взгляде сверху: выпуклая, прямая, с переломами, с изгибами,

3. Наличие на склонах поверхностных рыхлых отложений: осыпи, обвалы, делювий (делювий — рыхлые отложения, смытые поверхностным стоком).
4. Выходы подземных вод (родники)
5. Направление склона (обращён к югу, юго. востоку, востоку и т. д.)
6. Растительный покров на склоне (обнажённые горные породы, травянистый покров, кустарник. лес),
7. Наличие террас и уступов, выступов скал из рыхлых пород.
8. Наличие водопадов, порогов
9. Острова (состоят из речных наносов или это остатки древних пород, не размытых рекой),
10. Размер и окатанность песка, гальки, валунов в отложениях, нанесённых рекой.
11. Ширина поймы
12. Наличие прирусловых гряд в пойме.
13. Наличие болот и озёр в пойме.
14. Наличие меандр и стариц.
15. Зона разлива: наличие и размеры ступенек, параллельных реке, наличие наклона к реке, растительный покров.
16. Зона высокого разлива (полоса, покрытая водой в половодье на короткое время): угол склона, ширина и высота зоны над уровнем реки в межень.

Для учителя: урок 34

По всей видимости, ученики очень немногих школ могут отправиться на экскурсию к леднику, но ученики школ севера Европы и Америки могут наблюдать следы деятельности ледников древности.

Хотя существование ледников очень важно для будущего человечества и в наши дни (наблюдаемое в наши дни уменьшение ледников высокогорий и Антарктиды приведёт к обмелению многих рек и к затоплению прибрежных территорий материков), практически исследовать ученики смогут лишь формы рельефа, созданные ледниками.

Важно заметить, что изменение рельефа ледником это результат действия не только силы тяжести, но и климатических изменений. Вода, вместо того, чтобы стекать со склонов, замерзает и движется ледяной толщей. Возможности тысячетонных пластов льда по разрушению скал и переносу камней гораздо больше, чем у потоков воды.

34. Ледники и их работа

6.1. ГлобалЛаб эксперимент:

6.1.1. Заморозьте воду в миске из мягкого пластика и исследуйте свойства льда так, как сочтёте нужным. Составьте описание свойств льда, изученных вами и разместите отчёт на сайте ГлобалЛаб.

6.1.2. Опишите характеристики, которые вы смогли измерить доступными вам средствами.

6.1.3. Расскажите о свойствах льда, которые вы не смогли количественно оценить.

6.2. Ледники живут и сегодня

В высоких горах Африки, Азии и Европы, в Антарктиде и Гренландии в наши дни существует много ледников. В прошлом ледники занимали огромные территории континентов, сегодня свободные ото льда.

6.3. Ледники текут, но очень медленно

Нижние слои льда под давлением верхних тысячетонных слоёв становятся пластичными — они очень медленно текут.

6.4. Ледники перемалывают скалы

6.4.1. Сквозь толщу ледника по трещинам часто может просачиваться вода. Тёплая вода согревает скалу под ледником, а потом эта скала опять промерзает. Из-за охлаждения и нагревания скала трескается, попавшая в трещины вода, замерзая, распирает скальную породу. Верхние слои скалы превращаются в обломки. Таким образом, даже под неподвижным ледником происходит разрушение скал.

6.4.2. Тяжёлые массивы подвижного льда отламывают скалы, перетаскивают обломки камней. Этими обломками камней они режут и пашут горные породы, которые оказываются у них на пути. На камнях остаются борозды.

6.5. Ледники переносят песок и камни

В ледниках есть несколько путей переноса обломков камней.

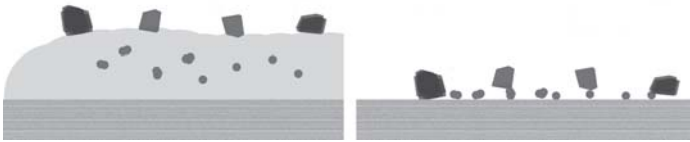
6.5.1. Под ледником талые воды переносят своими потоками мелкие частицы.

6.5.2. В толще ледника обломки движутся вперёд вместе со льдом.

6.5.3. На поверхности ледника обломки оказываются, если язык ледника окружён скалами, камни и песок с которых смывается и скатывается на ледник сверху.

6.6. Когда ледник отступает, камни и песок остаются на месте

6.6.1. При потеплении климата передовые участки ледника тают. Камни, песок и глина, находившиеся во льду и на его поверхности, опускаются на землю. Эти камни образуют слои песка или глины, перемешанные с камнями, гряды валунов и щебня.

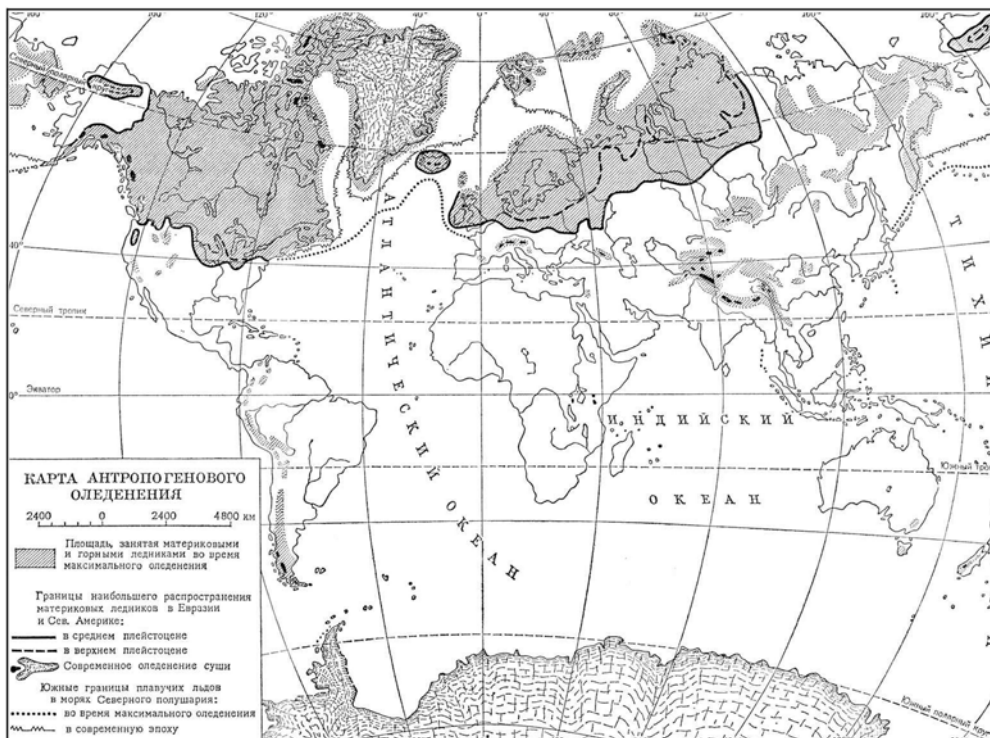


Новые слова

Морена — холмы, гряды и пласты камней, песка и глины, отложенные ледником.

Задания

1. Истолкуйте слова из песни: "Лёд трещит — не комар пищит".
2. Почему сильные морозы называют трескучими?



Поиск в сети

1. Найдите на карте Google Earth ближайший к вашему населённому пункту ледник.
2. Найдите в сети интересную вам информацию по поисковым словам
 1. Фирн, наледь,
 2. Гренландия, оледенение.
3. Найдите фотографии ледников в Гренландии и Тянь-Шане.

Комментарии

6.1.1. Можно измерить твёрдость льда, сравнив её с твёрдостью разных предметов (что может поцарапать лёд, а что может быть льдом поцарапано), температуру льда, прозрачность льда (например, можно выяснить, какова наибольшая толщина пластинки льда, через которую можно увидеть чёрное пятно на белой бумаге, прочитать текст — для этого опыта поверхность ледышки нужно отполировать теплой водой). Выяснить, каков удельный вес льда (измерив предварительно вес и объём ледышки).

6.1.2. Это задание творческое — ученики должны найти способы рассказать о сделанных наблюдениях своими словами.

6.1.3. Можно говорить о таких неизмеримых доступными средствами свойствах, как мутность, гладкость, шероховатость, наличие пузырьков или пылинок внутри, цвет, запах, форму осколков при разбивании.

6.2. Карта ледников прошлого должна стать поводом для вопроса: почему раньше площадь ледников была больше? Если тепло приходит от Солнца, значит ли это, что в прошлом Солнце светило слабее?

С чем связано оледенение, с общим количеством тепла на Земле или с неравномерным распределением того же самого количества тепла по областям земного шара?

6.3. Это сообщение должно стать поводом для обсуждения длительности геологических процессов и способности твёрдых тел к перемещению. Лёд растрескивается и сплавляется заново или течёт, сохраняя непрерывность? Пластинка льда из холодильника, если попытаться её согнуть, ломается. А что если в пластиковом лотке заморозить длинный тонкий ледяной стержень, а потом в морозильнике или на улице в зимнюю стужу закрепить горизонтально, жёстко прикрепив один конец к стене, а на другой подвесив небольшой грузик. Изогнётся ли стержень за несколько недель?

6.4.1. Это напоминание темы “выветривание” — ледник не защищает скалы от выветривания.

6.4.2. Это повод сравнить разрушение одних камней другими твёрдыми частицами, которые несёт вода, ветер или лёд. По сути процессы похожие (подвижная среда несёт режущие частицы), но разные среды в силах нести разные по размеру режущие частицы. Можно отметить, что перенесённые ледником обломки как правило имеют острые края, а обломки камней, перетираемые водой в реках или на морских пляжах часто окатанные (скруглённые).

6.5.1. Интересно обсудить, как подо льдом могут течь потоки воды? Почему под толстым слоем льда может оказаться незамерзшая вода? Это подтверждает представление о том, что тепло поступает из глубин Земли. Стекающая с поверхности вода не замерзает, если толща ледника имеет температуру около 0 градусов, а эта вода на поверхности значительно нагрелась.

6.5.2. Обломки, движущиеся со льдом, не задевают друг о друга. Как это сказывается на их форме? (Они не становятся окатанными).

6.6.1. Этот процесс можно смоделировать за неделю с помощью холодильника, корытца и нескольких чашек песка и мелких камней, по возможности разного цвета. Хорошо предложить детям самим придумать, как поставить этот эксперимент. Один из вариантов: на дно корыта налить немного вода и насыпать дорожку из песка, когда вода замёрзнет, залить ещё слоем воды и насыпать три дорожки песка другого цвета, когда замёрзнет и этот слой воды, положить на лёд три ледяных бруска, а между ними в узкие щели насыпать песок и мелкие камушки. Забить щели снегом и заморозить всё. Потом по краям насыпать на лёд дорожки из камешков. Поставить корытце в покойное место и дожидаться, пока растает вода. Посмотреть, как расположится песок и камни на дне корытца.

Для учителя: урок 35

Этот этап проекта посвящён формированию у учащихся представления о том, что живые организмы являются мощным фактором преобразования земной коры. Животные и растения, маленькие или даже микроскопические, благодаря своему обилию в течение длительных сроков могут ускорять и замедлять процессы изменения земной коры. Они играют роль преобразователя природы в планетарном масштабе. В масштабах миллионов лет из останков живых организмов формируются мощные пласты осадочных пород. Важно отметить, что водные живые организмы способны концентрировать минеральные соли, в небольших количествах встречающиеся в воде. Так кораллы и моллюски захватывают в воде растворённые соли кальция и концентрируют их в своих телах, формируя рельеф рифов. Деятельность живых организмов формирует отложения разных минералов на морском дне (например — фосфоритов, сырья для производства очень ценных фосфорных удобрений), а когда морское дно поднимается и становится сушей, эти залежи оказываются доступными для разработки месторождениями.

Обсудите роль мигрирующих животных (саранчи, леммингов), которые переносят тысячи тонн веществ из одного места в другое.

Предложите им оценить вес пыльцы цветков одного дерева, рощи, обширного леса или поля — вес пыльцы, переносимой на планете ветром достигает тысяч тонн.

Можно спросить учеников, чем полезно для сообщества растений то, что растения своими корнями захватывают минеральные вещества на глубине и выносят их на поверхность.

Можно спросить учеников, почему лишённая растительного покрова поверхность горных пород и почва разрушается водой и ветром, а покрытая растительностью, сохраняется.

35. Живые организмы и формы рельефа.

7.1. Наблюдение ГлобалЛаб

На этом занятии нужно сделать зарисовки, фотографии и описания. Самые интересные из этих материалов нужно загрузить в базу данных веб-сайта ГлобалЛаб с тем, чтобы делиться наблюдениями с другими участниками Проекта. Изучение материалов, собранных учениками других школ поможет вам оценить масштабы влияния живых организмов на облик планеты.

7.1.1. Осмотрите стены и крыши старых домов вашего населённого пункта, каменное и асфальтовое дорожное покрытие. Если найдёте, сфотографируйте сооружения, повреждённые растениями.

7.1.2. Найдите части сооружений, на ваш взгляд, углубившиеся в почву со временем, когда они были только что построены. В чём причина погружения строений в почву?

7.1.3. Найдите участки поверхности земли (в особенности склоны и обрывы), на которых нет растительности. Есть ли на этих участках овражки и ложбинки? А как выглядят ложбины на участках, заросших травой?

7.2. Растения защищают горные породы от разрушения

7.2.1. И в жарких странах, и в холодных скалы, покрытые слоем почвы и растительным покровом, меньше разрушаются от перепадов температуры, чем такие же расположенные рядом обнаженные скалы. Почему?

7.2.2. На склонах, покрытых почвой пронизанной корнями травянистых растений, потоки дождевой и талой воды не разрушают горные породы под почвой.



На этой фотографии можно поискать места, которые разрушаются быстрее, и которые разрушаются медленнее.

С объяснением причин.

7.3. Растения разрушают скалы

Вы видели, как трава или гриб шампиньон разрывают асфальт? Корни деревьев, утолщаясь в тесных расщелинах, могут отламывать камни от скал.

В результате жизнедеятельности лишайников под ними образуются кислоты, ускоряющие разрушение камней.

7.4. Остатки растений заполняют понижения

7.4.1. Озёра часто превращаются в болота — прибрежные и плавающие растения отмирают и их остатки тонут. Озеро мелеет. На отмелях появляются другие виды растений и так продолжается до тех пор, пока вся чаша озера не заполняется полуразложившимися остатками растений — торфом.

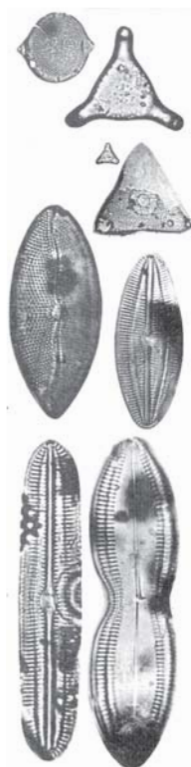
7.4.2. В древности из остатков растений в болотах сформировались залежи каменного угля.

7.5. Растения запруживают реки

7.5.1. Бобры валят деревья и делают плотины, отчего ручьи разливаются и лес подтопляется. Деревья с залитыми водой корнями гибнут.

7.6. Растения уничтожают ручьи

7.6.1. Опавшие ветви и стволы лесных деревьев падают в реки, в них задерживаются опавшие веточки, листья, песчинки. Течение ручья замедляется. В медленной воде задерживается гораздо больше листьев, песчинок, веток. Вода по склону, покрытому растительностью стекает не по поверхности и руслу ручья, а в толще грунта.



Панцири ископаемых диатомовых водорослей



7.7. Растения не дают размывать дно

Растения дна морей и рек гасят энергию потоков воды и защищают дно от размывания. Рассмотрите заросшие участки дна водоёмов в окрестностях школы. Как эти участки отличаются от других, не покрытых растительностью?

7.8. Панцири микроорганизмов превращаются в горные породы

Микроскопические панцири диатомовых водорослей, раковинки раковинных амёб, раковины моллюсков за сотни тысяч лет формируют многометровые слои в углублениях на дне морей. В наши дни палеонтологи, изучая окаменелые остатки живых организмов и их панцири, предлагают разные гипотезы о химических и температурных условиях в древних водоёмах.



7.9. Скелеты кораллов образуют острова в океане

Коралловые полипы — животные, обитающие на мелководьях океанов — образуют мощные известковые скелеты. Когда полипы умирают, их скелеты становятся опорой новых полипов. За сотни лет скелеты коралловых полипов образуют острова и рифы.

Поиск в сети

Найдите интересную вам информацию по поисковым словам:

1. Кораллы, полипы.
2. Кораллы, атолл, риф, лагуна.
3. Диатомовые водоросли, ил, диатомит

Комментарии

7.1.1. Распирающее давление корней деревьев достигает 10 атмосфер. Можно предложить детям самостоятельно придумать эксперимент, показывающий, могут ли растения корнями разрушать камни.

7.1.2. Первый вопрос, которым должны задаться ученики, это: “Что произошло, дом погрузился в почву, или вокруг дома вырос слой почвы”. Как это выяснить? Археологи в Новгороде раскопали десятки слоёв деревянной мостовой. О чём это говорит?

7.1.3. После дождя на обнажениях рыхлых пород появляются бороздки — следы потоков воды. Внизу склонов в виде холмиков оказываются насыпи из смытых водой частичек.

7.2.1. Ответ содержится в вопросе. Слой почвы замедляет и согревание, и охлаждение горных пород. Таким образом, под почвой перепады температур меньше, а значит меньше и выветривание.

7.2.2 Поскольку вода течёт по верху почвы, а оказавшись в толще почвы стекает между минеральными частичками медленнее, чем на поверхности, и корни скрепляют почву, на покрытых почвой участках размывается только верхний слой почвы, но медленно.

7.3. Если на экскурсии попадётся растение с корнями в расщелинах, обязательно рассмотрите и сфотографируйте трещины камня.

Для учителя: урок 36

Учебные цели Цель данного урока — сформировать у детей представление о возможностях человека осуществлять хозяйственную деятельность в разных геологических условиях. Ученикам нужно поразмыслить о том, что всегда необходимо учитывать ограничения, создаваемые рельефом местности, иногда отказываясь от какого-то использования территории, а иногда — изменяя рельеф техническими средствами.

36. Особенности рельефа и хозяйство человека

Когда изменения земной коры делают невозможной какую-то деятельность людей?

8.1. Что можно и чего нельзя делать на склонах

8.1.1. Можно ли выращивать на крутом склоне сады? А можно ли сеять пшеницу? Почему?



8.1.2. Как стекает дождевая вода по покрытому травой склону и по распаханному? В каком случае текущая вода промоет русла, а в каком — не промоет?

8.1.3. Выясните, как используют крутые склоны в окрестностях вашего населённого пункта?



8.1.4. Если склон пологий и на нём возделывают травянистые растения, как нужно его распахать — вдоль (сверху вниз) или поперёк (перемещая плуг по одной высоте).

Можно предложить ученикам пофантазировать о возможном использовании рельефа, изображённого на этой и других подобных фотографиях.



8.2. Как можно использовать голые скалы?

8.2.1. Как используют скалы в окрестностях вашего населенного пункта?

8.2.2. Придумайте способ использовать каменистые склоны для выращивания сельскохозяйственных растений.

8.2.3. Как создать слой почвы, как закрепить почву на скалах, как удерживать влагу для полива?

8.3. Как можно использовать овраги

8.3.1. Овраги образуются в результате размывания рыхлого грунта текучей водой. В некоторых местах овраги разрастаются на десятки метров в год и каждый год на Земле овраги уничтожают сотни тысяч гектаров плодородной почвы.

8.3.2. Есть ли в окрестностях вашего населённого пункта овраги? Покрыто ли ложе этих оврагов растительностью? Увеличиваются ли размеры этих оврагов год от года? Как люди используют эти овраги? Как они стараются остановить увеличение оврагов?

8.4. Промерзание грунта и фундаменты

8.4.1. В странах, где зимой грунт промерзает, фундаменты зданий положено делать глубиной не меньше глубины промерзания. Ведь там вода в грунте то замерзает, то оттаивает. Замерзая, вода расширяется. Оказавшаяся под фундаментом вода и намокший грунт, замерзая, выталкивают фундамент вверх. Фундамент, а вслед за ним и дом могут разрушиться.

8.4.2. Строители пользуются картами глубин промерзания грунта. В Костромской области, например, глубина промерзания составляет 170 см.

8.5. Вечную мерзлоту под сооружениями нужно сберечь от таяния

8.5.1. На обширных пространствах России и Канады промерзший грунт не оттаивает столетиями. Если на таком грунте построить дом или железную дорогу, то грунт под ними начинает оттаивать и размягчаться.

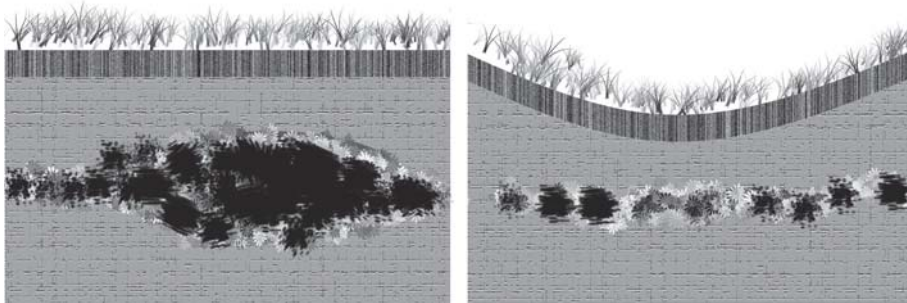
8.5.2. Если вы живёте на территории с вечной мерзлотой, выясните, как строители оберегают грунт от протаивания.

8.6. Где можно, а где нельзя строить многоэтажные здания

8.6.1. Вообразите посёлок, построенный в пойме реки. Что ему угрожает?

8.6.2. Известно, что известняки могут растворяться подземными водами — от этого их прочность снижается, в них образуются пустоты, расщелины. На открытых местах верхние слои грунта над разрушенными известняками могут проседать, образуя углубления (их называют карстовыми воронками). Что должны выяснить строители, если собираются строить посёлок?

8.6.3. Во многих городах воду выкачивают из подземных водоносных пород. После изъятия воды в водоносных породах возникают пустоты. Какую опасность представляют для городов такие выкачанные подземные водохранилища?



Слева на схеме чёрным обозначена полость, промытая водой в известковых породах. Справа на схеме показано, как поверхностные породы провалились в образовавшуюся полость.

8.7. Где можно, а где нельзя строить жилище вообще

Можно ли строить дома на краю оврага?

А можно ли построить дом у обрыва на берегу моря? Рядом с краем высокого берега реки?

Какие опасности угрожают таким сооружениям?

Поиск в сети

Найдите в интернете интересную вам информацию по поисковым словам

1. Оползень.
2. Карст, воронка, проседание, грунта.
3. Овраг, эрозия, борьба.

Задания

1. Нарисуйте карту рельефа воображаемой идеальной для проживания людей местности.
2. Нарисуйте карту рельефа воображаемой местности опасной для проживания и хозяйственной деятельности.

Комментарии

8.1.1. Ученики уже понимают, что склонам угрожает смывание почвы. Где почва защищена от смыва лучше: в яблоневом саду или на пшеничном поле? Там, где есть многолетний дёрн, или там, где почва каждый год распаивается?

8.1.2. Это подсказка к предыдущему вопросу.

8.1.3. Нужно обсудить, что угрожает крутым склонам и тому, что находится близко к краю этих склонов. Самое дальновидное — защитить склоны от разрушения. Предложите детям придумать экономный способ защиты склонов.

8.1.4. При распашке поперёк склона возникающие потоки дождевой воды будут замедляться, а при распашке вдоль склона (сверху вниз) потоки воды будут направляться бороздами и ускоряться, что усилит промывание русел.

8.1.5. Творческая задача. Ученикам нужно будет сделать разные предложения и обосновать их.

8.2.2. На скалах выкладывают барьеры, препятствующие смыву почвы. Наносят почву и высаживают растения, которые потом эту почву скрепят своими корнями и защитят опавшими листьями.

8.2.3. Даже если не принести на скалы почву, а только сделать барьеры из камней или покрытие из верёвочных сетей, положенных поверх слоя гравия, на ровных поверхностях будет накапливаться пыль и песок. Поселившиеся на них растения медленно сформируют слой почвы.

8.3.2. Ответы на эти вопросы можно получить от знающих людей.

8.4.1. Нужно предложить детям придумать эксперимент, моделирующий эти процессы в домашних условиях.

8.4.2. Если в окрестностях вашей школы грунт промерзает, узнайте у строителей какова глубина его промерзания.

8.5.2. Главное — защитить грунт от поступления тепла от дома — ведь по фундаменту тепло передаётся вглубь и отогревает почву. Летом грунт надо защищать от согревания тёплым воздухом и теплом от нагретых стен.

8.6.1. Вспомните, что такое пойма — заливаемая в паводок водой часть речной долины. Даже если на реке поставили плотину и вода в паводок не разливается — какими свойствами может обладать почва в пойме? Ведь каждый год на ней откладывается ил.

Для учителя: урок 37

Учебные цели Целью данного урока является знакомство детей с некоторыми особенностями изучения земной коры. Нужно дать им повод попытаться “размышлять, как геолог”. Ведь геологу не удаётся поставить эксперимент в лабораторных условиях как химику или физику. Геологу нужно анализировать данные наблюдений, с использованием достижений химии, физики и биологии. Ведь это удивительно: люди не могут наблюдать процессы, длящиеся миллионы лет, но, тем не менее, им удаётся узнать многое об изменениях земной коры, которые происходили миллионы и сотни миллионов лет назад.

Нужно обратить внимание учеников на то, что обсуждение темы этого урока будет продолжено в заключительном проекте этого учебного года “Наш опытный участок во времени”.

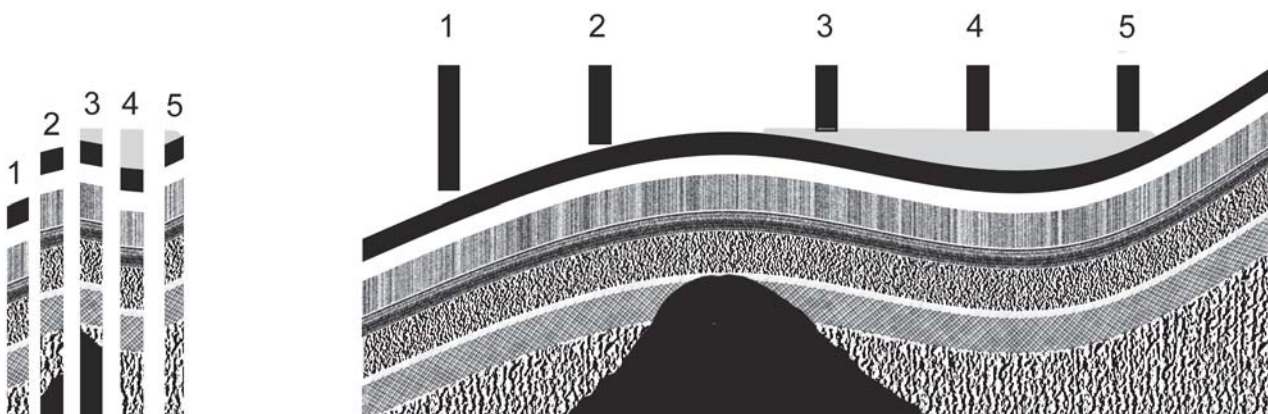
37. Геологическое прошлое окрестностей вашей школы

9.1. Что такое геологическое прошлое местности?

9.1.1. Это сведения о том, были ли на этом месте в прошлом моря или высокие горы, бывал ли здесь ледник, случались ли в прошлом мощные землетрясения и извергались ли вулканы.

9.1.2. Для того, чтобы получить полную картину геологического прошлого, нужны геологические исследования, доступные только геологам-испытателям. Один из методов геологического исследования — бурение. Геологи высверливают из горных пород с помощью буровых установок столбики длиной десятки и сотни метров.

9.1.3. Высверлив много таких столбиков в разных местах, геологи узнают, какие породы на какой глубине находятся. Сравнив такие столбики из соседних мест, геологи узнают, лежат ли эти породы обширными пластами или массивными включениями. Они узнают, как наклонены пласты горных пород. На основании этих данных они делают выводы о событиях, происходивших здесь в течение миллионов лет.



Цифрами на схеме обозначены места, где бурили скважины и соответствующие столбики высверленных горных пород.

9.1.4. Строение Земли на больших глубинах изучают, “прослушивая” земную кору с помощью специальных приборов. Такое одновременное прослушивание в разных местах позволяет узнать скорость распространения звука землетрясений или специально сделанных взрывов в земной коре в разных направлениях. Разные горные породы проводят звук по-разному, и данные прослушивания (его называют “сейсморазведка”) позволяют обнаружить в толще Земли слои с разными свойствами.

9.2. О чём говорят формы рельефа

9.2.1. Если вы видите рядом высокие горы с вершинами, летом покрытыми снегом — о чём это говорит?

9.2.2. Если кругом ровная как стол равнина — о каком геологическом прошлом это свидетельствует?

9.2.3. Если эта равнина выше окружающих её территорий — чем она была в прошлом?

9.2.4. Если вокруг многочисленные округлые холмы, вершины которых находятся на разной высоте — чем можно объяснить их появление?

9.2.5. Если вокруг многочисленные холмы, плоские вершины которых находятся на одной высоте — чем можно объяснить их появление?

9.3. О чём говорит карта речных русел

9.3.1. Как могла появиться река, текущая между скалистых берегов?

9.3.2. В каких условиях могла образоваться мелкая река с петлистым руслом?

9.3.3. У какой реки старше теперешняя форма русла — у текущей в скалах или у реки такой же ширины, текущей по песчаной равнине?

9.3.4. У одной реки русло прямое, а у другой со многими изгибами. Чем может быть вызвано такое различие?

9.4. О чём говорит то, что город стоит на камнях и слой почвы не превышает 10 см?

Вопросы — подсказки.

9.4.1. Был ли здесь ледник?

9.4.2. Куда могли деться продукты разрушения скал?

9.4.3. Какие выводы можно сделать, если город стоит на склоне горы, и какие — если он стоит у её основания?

9.5. О чём говорят обрывы

9.5.1. На скалистом обрыве можно увидеть пласты горных пород.

9.5.2. На обрыве из глины и песка можно увидеть порядок, в котором откладывались эти частицы.

9.6. О чём говорит форма частиц

9.6.1. Если у песчинок края скругленные — где образовался этот песок: прямо здесь или был принесён водой?

9.6.2. Если у песчинок острые обломанные края — переносила ли их вода с места на место?



На фотографии изображён брошенный карьер, где добывали песчаник для нужд строительства.

Можно попытаться рассказать о событиях в далёком и недалёком прошлом, которые происходили на этом месте.

9.6.3. Если вы видите слой камней размером с куриное яйцо, округлых и гладких, что можно сказать о том, что было в этом месте, когда эти камешки лежали на поверхности?

9.6.4. А если целый пласт образован камнями размером с куриное яйцо и меньше, но с острыми краями — что можно сказать о появлении этих камней? Образовались они на этом же месте или были принесены издалека?

Новые слова

Галька — гладкие и скруглённые обломки горных пород

Гравий — обломки твёрдых пород размером 3-20 мм (обломки больше 20 мм называют камнями)

Керн — каменный стержень, образующийся при бурении горных пород специальным буром в виде трубки.

Буровая установка — машина, сверлящая скважины в горных породах. Чтобы стенки скважины не осыпались, в скважину вставляются прочные трубы.

Задание

1. Сравните под лупой форму песчинок, собранных в разных местах в окрестностях школы.

2. Если в вашем населённом пункте есть краеведческий музей, узнайте там, что известно о геологическом прошлом вашей местности и оцените, насколько верны оказались ваши собственные гипотезы об истории окрестностей.

Поиск в сети

Найдите интересную вам информацию по поисковым словам:

1. (Название вашего населённого пункта, или области), рельеф, история
2. (Название вашего населённого пункта. района или области), четвертичный, отложения
3. (Название вашего населённого пункта. района или области), геологическая, история

4. (Название вашего населённого пункта. района или области), полезные ископаемые.

Комментарии

9.2.1. Это говорит о том, что горы очень высокие, а значит, они не успели разрушиться — это значит, что горы молодые. Скорее всего в этих местах часто случаются землетрясения — если горы растут, значит пласты скал гнутся и трескаются.

9.2.2. Это значит, что вы находитесь или на дне древнего моря или на месте где очень давно горы не образовывались: все возвышения успели разрушиться от выветривания, а вода и ветер перенесли мелкие частички и заполнили углубления, отчего поверхность выровнялась.

9.2.3. Одна часть земной поверхности может оказаться выше окружающих по разным причинам. Например, мягкие горные породы выше этой поверхности, сложенной более прочными породами, были разрушены. Или пласт, сложенный твёрдыми породами, был среди мягких пород, которые разрушились, оставив пласт из твёрдых пород выступать.

9.2.4 Эти холмы могли образоваться из материала, принесённого ледником.

9.2.5. Эти холмы могли образоваться из плоской возвышенной равнины, разрезанной многочисленными оврагами и речными долинами.

9.3.1. Может быть, русло было прорезано прямо в сплошной скале, а может быть — расширило трещину между скальными массивами.

9.3.2. Скорее всего наклон местности небольшой, а горные породы, в которых проточено русло,

9.3.3. Петли равнинной реки в сыпучих породах год от года смещаются.

9.3.4. Изгибы образуются при малом уклоне реки в мягких породах.

9.4.1. Если город стоит на высоких горах, может быть, ледник здесь был, но он снёс обломки камней вниз. Если это скалистая низина — ледника здесь быть не могло, низина была бы покрыта толстым слоем песка, глины и мелких камней. В таких условиях сформировался бы мощный слой почвы.

9.4.2. Продукты разрушения скал могут скатиться по крутому склону, быть снесены ветром, быть смыты водой, быть утащены ледником.

9.5.1. Этот обрыв — край древних скал, поднявшихся из земли.

9.5.2. Этот обрыв — край массива, сложенного породами, оседавшими много лет. Может быть, это было дно водоёма.

9.6.1. В результате выветривания образуются частицы с острыми краями. Скругляются края при ударах камней друг о друга. Часто камни могли соударяться в воде.

9.6.2. Если песчинки острые, скорее всего они лежат там, где отломились от скалы.

9.6.3. Раз крупные камни окатаны, значит их могли носить достаточно сильные потоки воды. Это была или очень быстрая (горная) река, или морской пляж.

9.6.4. Они могли быть принесены издалека ледником (ведь при движении ледника камни не трутся друг о друга) или образовались в этом самом месте в результате растрескивания скал в ходе выветривания.

Для учителя: урок 38

Назначение этого урока — показать, что знание хода превращений рельефа при разных условиях необходимо для прогноза хозяйственной деятельности человека.

Ответы на все вопросы зависят от положения вашего населённого пункта.

Не обязательно обсуждать все из названных ситуаций.

38. Геологическое будущее

Вообразите, что изменится в окрестностях вашего населённого пункта за сто, тысячу или миллион лет, в случае если..

10.1. Уровень мирового океана поднимется на 10 метров

- 1.1. Что случится с реками? Изменится ли скорость их течения?
- 1.2. Будут ли затоплены окрестности вашего населённого пункта?
- 1.3. Поднимется ли уровень грунтовых вод? Что произойдёт с растительным покровом?

10.2. Температура воздуха понизится настолько, что за лето не будет таять весь снег, выпавший зимой — и так сотни лет

- 2.1. Что случится с растительностью, с животным миром окрестностей?
- 2.2. Как изменится образ жизни людей?
- 2.3. Что им придётся построить, а от каких сооружений придётся отказаться?
- 2.4. Как изменится архитектура?
- 2.5. Расскажите, какие события произойдут первыми. Расскажите, какие изменения будут вызваны этими событиями через 10 лет, 50 лет, 100 лет, тысячу лет.

10.3. Температура воздуха повысится настолько, что зимой вообще не будет выпадать снег — и так десятки лет

- 3.1. Что случится с растительностью, с животным миром окрестностей?
- 3.2. Кто переселится из ваших мест в другие, кто переселится в ваши места.
- 3.3. Как изменится образ жизни людей? Что им придётся построить, а от каких сооружений придётся отказаться?
- 3.4. Как изменится архитектура?
- 3.5. Расскажите, какие события произойдут первыми. Расскажите, какие изменения будут вызваны этими событиями.

10.4. Окрестности вашего населённого пункта поднимутся на 100 метров выше окружающей территории

- 4.1. Можно обсуждать случаи, когда поднимается участок 10x10 км, 50x50 км, 100x100 км.
- 4.2. Что произойдёт с реками?
- 4.3. Как изменятся условия в садах и на полях?
- 4.4. Как изменятся формы рельефа за короткие и долгие сроки?

4.5. Какие благоприятные для людей последствия будут иметь такие изменения? Как люди смогут справиться с неблагоприятными последствиями таких изменений?

5. Окрестности вашего населённого пункта опустятся на 50 метров ниже окружающих территорий

Как изменится положение уровня грунтовых вод? Что случится с дорогами? Как изменится движение талых вод весной?

Расскажите, какие события произойдут первыми. Расскажите, какие изменения будут вызваны этими событиями.

6. На ближайшей к вашему населённому пункту реке построят плотину высотой 20 метров?

Как изменится уровень грунтовых вод вдоль берегов реки выше плотины и ниже плотины?

Какие участки будут затоплены?

Что произойдет с растительностью затопленных участков и участков, где грунтовые воды подходят к поверхности?

Как изменятся берега реки ниже плотины?

Как это скажется на рыболовстве, на летнем отдыхе жителей?

Какие дополнительные сооружения нужно будет построить в населённом пункте?

7. Никаких названных выше изменений не произойдёт?

Вообразите, что всё будет идти так, как сейчас: температура не изменится, ни поднятий, ни опусканий местности, изменений уровня мирового океана, средней температуры года и отдельных месяцев не произойдёт. Но ведь что-то постепенно изменяется и при неизменных условиях? Что произойдёт с реками, с растительностью, животным миром? Что произойдёт с домами, дорогами. Какие процессы происходят сами по себе, без изменений рельефа и климата?

8. Что произойдёт с городом за сто и тысячу лет, если его вдруг покинут люди

Обсудите воображаемые города в странах с климатом, как и в вашем населённом пункте. Какую роль играют люди в поддержании окружающего ландшафта, Как изменится облик окрестностей, если люди перестанут что-либо делать?

Расскажите, какие события произойдут первыми. Что произойдёт потом. Какая связь между разными событиями.

Новые слова

Грунтовые воды — слой воды в просветах между частицами песка, супеси или гравия. Верхняя поверхность этого слоя поднимается после дождей или поднятия уровня воды водоёмов и опускается после стекания или испарения воды.

Поиск в сети

Найдите в Интернете интересную вам информацию по поисковым словам:

1. Глобальное потепление, уровень океана, изменения климата
2. Климатическая катастрофа, осадки, температура

Задания

1. Воспользовавшись физической картой окрестностей своего населённого пункта, выясните, насколько должен подняться уровень мирового океана, чтобы самая высокая точка вашего населённого пункта оказалась на 50 метров выше уровня моря.
2. Отметьте территории России, которые окажутся выше уровня моря при поднятии уровня моря на 20 метров.

Комментарии

10.1.1. Ответ зависит от близости вашего населённого пункта к морю и высоты над уровнем моря. Что случится с реками? Изменится ли скорость их течения?

Будут ли затоплены окрестности вашего населённого пункта? Поднимется ли уровень грунтовых вод? Что произойдёт с растительным покровом? Расскажите, какие события произойдут первыми. Расскажите, какие изменения будут вызваны этими событиями.

10.1.2. Для ответа на этот вопрос нужно обратиться к картам рельефа с изолиниями высоты над уровнем моря (если ваш населённый пункт рядом с берегом)

10.1.3. Если ваш населённый пункт выше 20 метров над уровнем моря, то скорее всего на его территории ничего не изменится. Но если рядом есть берег водоёма —прибрежные территории могут быть затоплены, а если грунтовые воды окажутся ближе 80 см к поверхности, то многие растения погибнут.

10.2.1. Если снег за лето не растает, значит вся растительность будет уничтожена. Первыми эти места покинут крестьяне и те люди, чья работа связана с сельским хозяйством. Жители с другими источниками дохода какое-то время могут продолжать здесь жить, увеличив затраты на отопление жилища. Дома будут строить более тёплыми. Многое зависит от того, какие предприятия смогут продолжать здесь работать невзирая на похолодание.

10.3.3. Если в ваших краях снег и сейчас не выпадает, обсуждать нечего. Но если он перестанет выпадать, в ваши края могут переселиться из тёплых мест животные и растения (полезные и вредные, съедобные и ядовитые, целебные и опасные). Если раньше для хранения зимой пищи и кормов для животных использовались погреба, то теперь они не будут остужаться достаточно и придётся использовать холодильники.

10.4. Если участок поднимется, могут быть разрушены дома и дороги, засыпаны реки или соединены трещинами соседние водоёмы. Запруживание реки может привести к подъёму грунтовых вод и к возникновению водохранилища.

10.5. Заполнится ли понижение водой из близлежащих водоёмов? Будет ли скапливаться в понижении дождевая вода?

10.6. Нужно на карте по изолиниям выделить территорию, которая будет залита водой. Потом обвести (приблизительно) территорию, где вода окажется ближе 80 см к поверхности и произойдёт заболачивание.

10.7. Деревья растут, почва истощается, мусор накапливается, дороги изнашиваются, население увеличивается, потребность в новых сооружениях возрастает. Размеры населённого пункта возрастают, запасы питьевой воды в источниках сокращаются, эрозия увеличивает овраги — происходит много событий, каждое из которых имеет свои последствия и требует вмешательства человека.

Для учителя: урок 39

Этот урок выпадает из общей концепции ГлобалЛаб, поскольку увидеть и обсуждать признаки движения материков в окрестностях отдельно взятой школы вряд ли возможно. Но проблему глобальных трансформаций земной коры необходимо обсудить по двум причинам: поскольку рассмотрение одного и того же события в разных масштабах является элементом концепции ГлобалЛаб и поскольку попытка вдуматься в саму идею странствия континентов по планете будоражит воображение и делает науку интригующей.

39. Растут ли горы и странствуют ли материки?

11.1. Загадка Донецкого бассейна

В окрестностях города Донецк находится Донецкий угольный бассейн — отложения осадков многокилометровой глубины. На глубине до 12 километров можно найти окаменелые останки животных и растений, накопленные за миллионы лет. Большая часть этих организмов — обитатели мелководий. Придумайте объяснение, что могло происходить здесь с земной корой в течение миллионов лет.

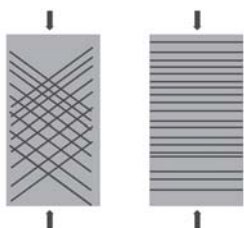


Рисунок из книги
Общая геология —
под ред. Г.Д.Ажгирей и
др. — М., 1974

11.2. Предварительные сведения

11.2.1. Чем глубже находится горная порода, тем сильнее сдавливают её пласты горных пород, расположенные выше.

11.2.2. При сильном сжатии камни трескаются. При этом у разных горных пород трещины или перпендикулярны направлению давления, или наклонены.

11.2.3. На глубине больше двух километров горные породы становятся пластичными настолько, что их можно назвать медленно текучими. При сдавливании они сминаются в складки длиной десятки, сотни и тысячи метров.



11.3. Откуда мы знаем, что горы растут

11.3.1. Вдруг горы были такими-же как сейчас уже миллионы лет назад? Возможно ли это? Разрушаются ли горные породы на поверхности гор при увлажнении, изменении температуры?

11.3.2. Что происходит с песчинками и мелкими камешками, образовавшимися в результате выветривания? Остаются ли они на месте?

11.3.3. Можно ли допустить, что все горы, которые есть сейчас на Земле, появились при возникновении планеты, а с тех пор только разрушались?

11.4. Горы растут не одновременно

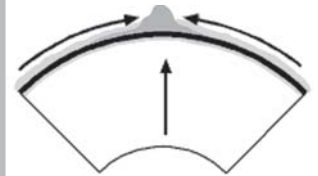
11.4.1. Уже давно учёные поняли, что горы становятся выше, потом перестают расти, а потом только разрушаются. На Земле есть молодые горы — Памир, Гималаи, Кордильеры — они высокие и островерхие. Есть горы среднего возраста — невысокие и сглаженные, а есть остатки древних гор — они невысокие и ровные.

11.4.2. Это значит, что то в одном месте, то в другом горы начинают расти, а потом перестают. Что вызывает такие движения земной коры?



11.5. Какие силы действуют в земной коре

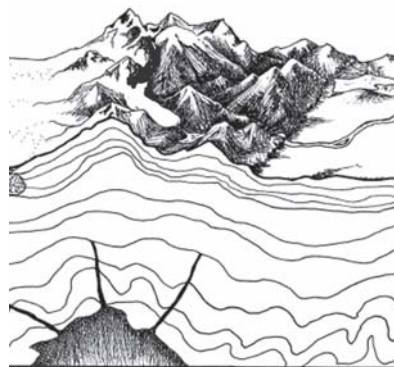
11.5.1. Геологи рассматривают два направления действия сил, смещающих и сминающих участки земной коры. Силы направленные вверх (от центра Земли) и силы, направленные параллельно поверхности планеты.



11.6. Разные гипотезы

11.6.1. Учёные с древности до наших дней предлагали разные гипотезы, объясняющие рост гор.

11.6.2. Одни говорили, что Земля всё время расширяется, и через трещины вверх поступает магма — расплавленное содержимое планеты.



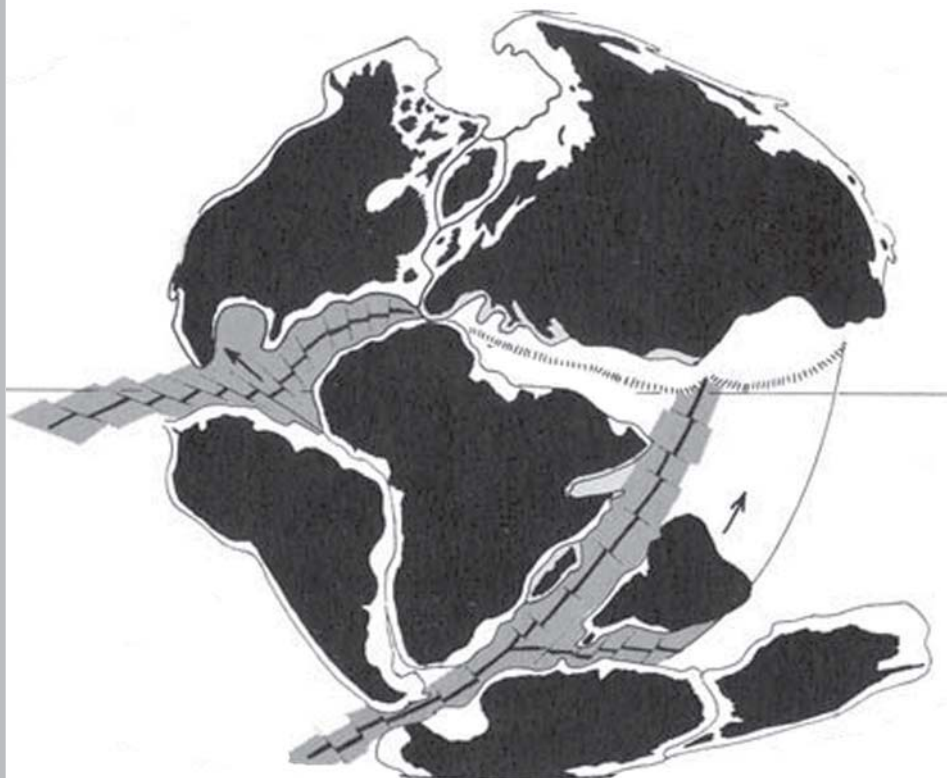
11.6.3. Другие говорили, что Земля всё время сжимается, и верхний слой планеты сморщивается. Морщины Земли — горные массивы.

11.6.4. Третьи считают, что размер Земли не изменялся, но текучая магма в одних местах поднимается вверх, а в других опускается. Материки и дно океанов — это застывшая корка поверх магмы и они медленно переплывают с места на место. Первым поводом для такой гипотезы послужило сравнение берегов Атлантического океана Европы, Африки, Северной и Южной Америк. Человек,



заметивший это, предположил, что когда-то один материк раскололся по кривым трещинам на Европу, Африку и Америки, которые медленно уплыли в стороны друг от друга.

Попробуйте положить листы бумаги на глобус, обведите Европу, Африку и обе Америки, вырежьте из листов бумаги силуэты континентов и сдвиньте их прямо на глобусе. Правда, их края во многих местах совпадают?



11.7. Что и зачем хотят узнать геологи

Все современные объяснения образования складок, трещин в земной коре и гор несовершенны. Каждое из них какие-то факты объясняет, а какие-то объяснить не может. Геологи ждут появления новых методов изучения планеты, в надежде, что новые факты помогут понять, что происходит на самом деле. Здесь о каждой из гипотез сказано несколько слов.

11.8. Дрейф материков

Сейчас большинство геологов признают гипотезу, согласно которой материки и крупные острова плавают по текучему слою под корой (мантии). На дне океанов горные породы поднимаются, дно океанов по трещинам расходится, океаны расширяются и материки расходятся в стороны. Согласно этой гипотезе, сходство очертаний Африки и двух Америк вызвано тем, что эти материки — осколки древнего материка, разошедшиеся в стороны.



Второе место занимает гипотеза, согласно которой горы давят сверху на пластичный текучий слой, расположенный под корой, и выдавливают пластичные расплавленные породы в стороны. У горных систем есть корни - так называют утолщение земной коры под горами (под океаном толщина земной коры меньше чем под равнинами, а под горами — больше чем под равнинами).

Третье место по популярности занимает гипотеза о том, что в отдельных местах мантии происходит пологое поднятие — подобно пузырью в кипящей манной каше. Горные породы земной коры, поднятые вверх, начинают под собственным весом соскальзывать в сторону с этого пузыря.

Новые слова

Земная кора — верхняя твёрдая оболочка Земли. Её толщина под равнинами 35-45 км, под горами — до 70 км, и 5-10 км под дном океана.

Мантия — часть планеты между ядром и корой. Её толщина около 2900 км.

Верхний слой мантии текуч.

Платформа — часть материка, на которой почти не происходит землетрясений и извержений вулканов, а рельеф плоский. Низ платформы (фундамент) образован в основном гранитами, а верх — осадочными породами (среди платформ выделяют щиты и плиты).

Геосинклиналь (противоположность платформы) — часть материка, вытянутая полоса, где происходит интенсивное движение горных пород, извержения вулканов, землетрясения. Геосинклинали превращаются в горные системы.

Корни гор — заглублённые части земной коры под горными массивами.

Поиск в сети

Найдите в Интернете интересную вам информацию по поисковым словам:

1. тектоника, плита, геосинклиналь, платформа;
2. ядро, магма, астеносфера, Мохоровичич;
3. гранит, базальт, магма, батолит.

Задания

1. Наблюдайте за кипящей манной кашей. Как появляются пузыри? Как выглядит пузырь в момент своего появления, как изменяется его форма? Равномерно ли распределены пузыри по поверхности каши? Появляются они все сразу или по очереди? Что может быть общего у этих пузырей с превращениями в мантии?

2. Возьмите резиновую полосу (кусоч порванной велосипедной камеры, полосу, вырезанную из перчатки), положите её на стол и нанесите на неё вдоль полосы зубной пасты шириной около 5 мм (одна полоса должна быть совсем тонкая, другая около 1 мм, третья — около 3 мм). Дождитесь, пока паста высохнет. Медленно растягивайте её и наблюдайте за тем, что происходит с полосами зубной пасты.

3. Возьмите резиновую полосу, растяните её, закрепив края канцелярскими прищепками на доске. Нанесите на неё полосу пластилина шириной 30 мм и толщиной 2 мм, поверх этой полосы нанесите такую же полосу пластилина другого цвета. Нанесите таким образом пластилин в 5-6 слоёв. Ухватите концы резины пальцами, отстегните прищепки и постепенно дайте резиновой полосе сократиться. Что происходит с пластилином? На какие процессы в земной коре похоже изменение пластилина?

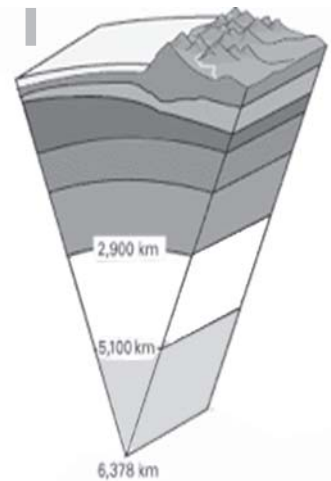


Схема вероятного строения глубин Земли. Поверхностные слои изображены с нарушением масштаба, а глубинные слои — с соблюдением масштаба.

4. Сделайте кубики размером 2x2x2 см из парафина, воска и пластилина. По очереди вкладывайте эти кубики в тиски и сжимайте их. Что происходит с этими кубиками? На какие процессы в земной коре похожи изменения кубиков?

Комментарии

11.1. Дети могут продемонстрировать логическое рассуждение: раз все отложения состоят из болотных и мелководных растений, значит на этом месте очень долго были мелководья и болота. Если бы на этом месте глубокий водоём постепенно заполнялся осадками, тогда часть отложений была бы представлена мелководными организмами. А раз мелководных организмов в отложениях нет, значит, по мере накопления осадков дно водоёма уходило вниз. Как и под действием каких сил земная кора могла уходить вглубь? Ведь, в отличие от горных систем, болота не сильно давят на земную кору. Представить такое событие можно допустив, что на большой глубине постоянно происходило перемещение горных пород из-под водоёма в стороны. А куда могли деваться огромные массы камня? Что заставляло их смещаться в стороны? Ученики должны увидеть, что даже единичный геологический факт способен породить проблемы, которые находятся за границами фантазий обыкновенного человека. http://www.erudition.ru/referat/printref/id.15048_1.html

11.2.1. Спросите учеников, почему дела обстоят так, как написано в этом пункте, а не иначе? Если на доску положить большой груз, она начнёт изгибаться, может дальше сломаться. А если доска лежит на полу, прогибаться она не станет. Таким образом из того, что земная кора прогибается под горными массивами, следует, что лежит земная кора на мягком основании.

11.2.2. Причины такого явления лежат на молекулярном уровне — трещина это смещение слоёв кристалла или массива горной породы. Как пройдут трещины — зависит от сил притяжения между атомами и молекулами. Значит, формирование рельефа напрямую зависит от межмолекулярных взаимодействий.

11.2.3. Есть научные факты, которые называют “контринтуитивными” — противоречащими интуиции. Интуиция основана на опыте повседневной жизни, а с твёрдыми телами, которые при повышении давления становятся текучими люди не сталкиваются. Единственное близкое явление — поведение пластичного металла под ударами молота. Отдельный удар создаёт на мгновение высокое давление и металл сплющивается без трещин, что напоминает растекание.

11.3.1. Можно предложить ученикам произвести расчёт: если камень за год теряет в результате выветривания 1\10 миллиметра своей толщины, то на сколько каменная скала станет ниже за миллион лет? Известно, что самые высокие горы в наши дни выше 7 000 метров. Какой же высоты они бы были 100 миллионов лет назад?

11.3.2. На фотографиях гор видны конусы выноса — высокие насыпи камней и песка, скатившихся со склонов. Задайте ученикам наводящие вопросы: что можно сказать о судьбе частиц, которые отделяются от скал в результате выветривания? Какие последствия для низин, окружающих горы, имеет такое перемещение обломков горных пород? Найдите в сети картинки по ключевым словам «конус выноса».

11.3.3. Ученики должны сообразить, что за сотни миллионов лет, если бы земная кора была неподвижной, все вершины стесались бы, а все ложбины между горами были бы засыпаны, и поверхности земли стала бы ровной как стол. Раз этого не происходит, значит процессам разрушения противостоят процессы появления и роста гор.

11.4.1. Нужно добиться, что бы дети догадались, что разрушаться горы начинают не тогда, когда перестают расти, а с самого момента появления.

11.4.2. Нужно предложить детям пофантазировать, рассказать, за счёт чего могут расти горы. Наверняка они знают об извержениях вулканов — они могут рассказать о них. Подсказкой может послужить выполнение заданий 3 и 4 урока 11. Дети должны осознать, что горные породы не могут возникнуть из ничего, поэтому увеличение размера гор связано с поступлением вещества извне. Откуда оно может поступать? Сверху? С боков в толще земной коры? Снизу, из-под горы?

11.5. Выполнив задания 1 и 2, обсудите с детьми, чем могли бы быть вызваны и к чему могут привести движения в направлении от центра Земли и движения параллельно поверхности Земли.

11.6.1. Очень важное замечание, на обсуждении его стоит остановиться: при решении многих проблем учёные никогда не выносят окончательных решений — ведь изобретение новых методов исследований и достижения других наук часто приводят к тому, что учёные по-новому объясняют различные явления.

11.6.2. Спросите детей, к каким последствиям может привести излияние огромных масс расплавленной магмы на поверхность Земли? Они сразу скажут, что эта магма быстро застынет и превратится в горы. Задавая наводящие вопросы, постарайтесь выяснить, какие ещё будут последствия? Если в одном месте прибавится, то в другом убавится. Если магма вышла наверх, значит, в толще планеты появились места, где магмы стало меньше. Вероятно, над этими местами могут появиться прогибы земной коры. Прогибание земной коры приводит к растрескиванию твёрдых пород и происходит землетрясение.

11.6.3. Почему бы и нет? Учёные считают, что наша планета внутри раскалена. Из вулканов вытекает жидкий камень с глубин, при погружении в толщу земной коры шахтёры наблюдают повышение температуры. Остывая, твёрдые тела уменьшают свой объём. Если бы эта гипотеза была верной, сопровождалось ли бы появление гор появлением низин?

11.6.4. Обсуждая задание, спросите учеников, почему нужно обводить континенты на глобусе и передвигать силуэты материков по глобусу. Ведь проще было бы сделать силуэты по карте?

Предложите детям повторить этот опыт, обведя не сегодняшние берега континентов, а изолинии глубины 100 метров. Так ли совпадают края континентов на глубине? Если мы складываем края материков и утверждаем, что они разошлись по трещинам, повторяющим эти контуры, значит ли, что у берегов материков должны быть склоны, круто уходящие в глубину океана? Что можно сказать о крутизне склонов материков, глядя на физическую карту атлантического океана?

11.7. Геологам важно знать, в результате каких процессов возникают горы и изгибаются слои земной коры. Это знание поможет им понять, где и на какой глубине находятся пласты горных пород, края которых выходят на поверхность или были обнаружены при бурении. Зная, где какие горные породы расположены, они будут планировать поиски полезных ископаемых.

От того, как движутся блоки, на которые разделена трещинами земная кора, геологи смогут прогнозировать, в каких из трещин могли сформироваться месторождения полезных минералов. Ведь именно по трещинам в толще земной коры текут горячие растворы разных веществ — из этих растворов возникают многие месторождения руд.

Проект “Синхронный экологический стоп-кадр”

Это первая тема, посвящённая погоде и климату. Проект называется “Синхронный экологический стоп-кадр”.

В этом проекте вместе с детьми предстоит обсудить ряд вопросов:

Что имеет смысл изучать в определённый день? То, что может измениться за несколько часов. Это — погода.

Почему погода такая, а не иная?

От чего она зависит?

Как погода зависит от свойств атомов?

От свойств веществ?

От передачи тепла в разных средах?

От удельного веса разных веществ?

От подвижности молекул?

От давления газа?

От формы Земной поверхности? А от движения Земли?

От активности Солнца?

От поступления солнечного света к атмосфере и к поверхности Земли?

В рамках проекта “Синхронный экологический стоп-кадр” у детей формируются первоначальные научные представления о том, “откуда берётся” хорошая и плохая погода, что такое тепло и температура, как энергия света поглощается веществом. В этом разделе будут сочетаться теория и практика, работа с книгой и выход на опытную площадку, замеры с помощью цифровых датчиков температуры и освещённости и эксперименты с компьютерными моделями атомов и молекул, а также работа в сети Интернет.

Научная рефлексия.

Одна из педагогических задач совместных проектов Глобальной Лаборатории – развитие у учащихся научной рефлексии, способности рассуждать о точности экспериментов, необходимости контроля переменных и множественности интерпретации результатов опытов.

Коротко о проекте

В день равноденствия все участники ГлобалЛаб проведут одновременное исследование погоды — расскажут об облаках, измерят температуру и давление воздуха, освещённость. Все эти измерения нужны для характеристики погоды, для прогноза погоды.

В этом проекте три занятия будут посвящены непосредственно работе в день равноденствия: одно занятие будет тренировкой на пришкольном участке, второе — проведением измерений в день равноденствия и третье — обработка результатов и размещение их на веб-сайте проекта.

Остальные занятия проекта будут обсуждением того, что такое погода и от чего она зависит.

Для учителя: урок 40

На первом занятии (урок 12) обсуждается представление о неоднородности атмосферы. Детям важно показать, что атмосфера неоднородна, состоит из слоёв с разными свойствами и отдельных частей — воздушных масс, непрерывно перемещающихся в атмосфере и обладающих каждая своими особенностями.

40. Воздушные массы и их движение

12.1. Атмосфера — воздушная оболочка Земли

Земной шар облачён слоем воздуха. Воздух — это смесь газов. По большей части воздух состоит из азота — его не могут усваивать ни животные, ни растения. Только некоторые микробы используют азот в своей жизнедеятельности.

На высоте до 80 км около одной третьей части объёма воздуха составляет кислород — газ, необходимый для дыхания всем растениям и большинству животных и микробов.

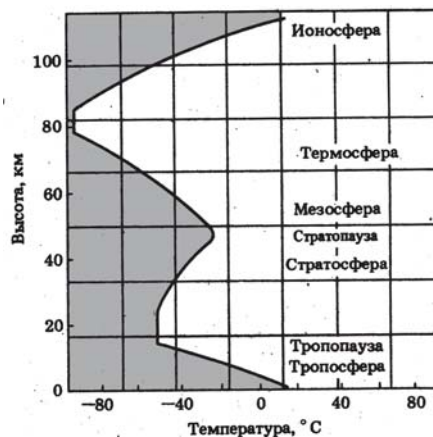
Ничтожную долю объёма занимает углекислый газ — он необходим растениям, но в больших количествах ядовит. Большинство животных поглощают кислород и выделяют углекислый газ.

Также в воздухе присутствует вода — как вы помните, пары воды это тоже газ. Есть в атмосфере и другие газы, но в ничтожных количествах.

12.2. На разной высоте воздух обладает разными свойствами

Чем выше воздух, тем он холоднее. В пассажирских самолётах всегда объявляют температуру воздуха за бортом — обычно это 40 или 50 градусов мороза.

У поверхности земли воздух плотнее, чем вдали от неё. Говоря “плотнее”, мы имеем в виду, что в одном литре воздуха у поверхности Земли гораздо больше молекул разных газов, чем в одном литре воздуха на высоте 10 км, а на высоте 100 км — ещё меньше.

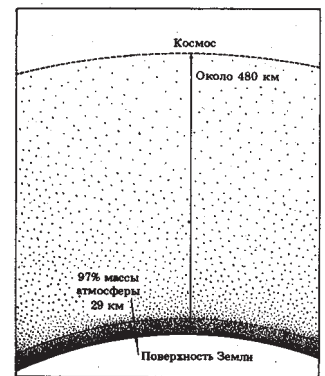


12.3. Воздух атмосферы непрерывно перемещается

Воздух, нагретый у поверхности Земли, всплывает вверх. Воздух, остывший на высоте, тонет в тёплом и опускается вниз.

Земля вращается, а атмосфера не поспевает за ней — поэтому воздух смещается относительно поверхности планеты в направлении, противоположном вращению.

Эти движения воздуха сочетаются вместе, порождая непрерывный круговорот воздушных масс. У поверхности земли мы воспринимаем движение воздушных масс как ветер — сильный или слабый.



Распределение веса атмосферы по высоте

Рисунки из книги Дж. Вайсберг — Погода на Земле — Л. 1980

Воздушной массой называют участок атмосферы, передвигающийся как единое целое и обладающий во всех своих частях близкими свойствами.

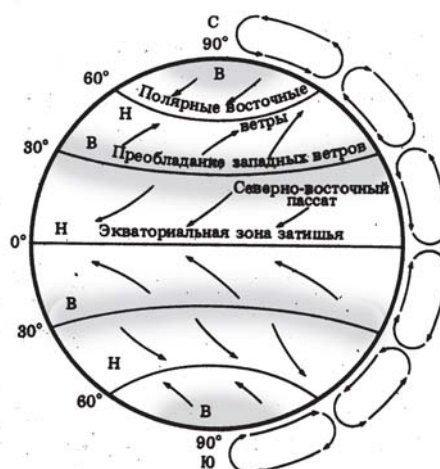


Схема циркуляции воздуха в атмосфере. Стрелки обозначают направление ветра у поверхности Земли. Серым отмечены области повышенного давления воздуха.

12.4. Воздушные массы приобретают особые свойства над разными районами Земли

12.4.1. Почему люди зависят в первую очередь от тех воздушных масс, которые касаются поверхности планеты?

12.4.2. Воздушные массы над Северным ледовитым океаном охлаждаются и высыхают — на морозе в воздухе удерживается очень мало водяного пара. Если воздушная масса наступает от Северного ледовитого океана на юг — мы наблюдаем холодный сухой ветер.

12.4.3. Воздушные массы над Атлантическим океаном согреваются и насыщаются водяным паром. Когда эти массы переносятся вглубь Европы — мы наблюдаем тёплый сырой ветер, приносящий дождливую погоду.

12.4.4. Воздушные массы над Средней Азией согреваются, высыхают и наполняются пылью, поднятой с обширных пустынь.

12.4.5. Почему пыль насыщает воздушные массы также над территориями, где есть обширные разработки полезных ископаемых или металлургические заводы?

12.5. В пределах одной воздушной массы погода изменяется медленно

12.5.1. Пока какое-то место на земле находится внутри одной воздушной массы — погода изменяется медленно. Изменения погоды связаны с нагреванием воздуха солнцем или с остыванием воздуха.

12.6. На границе двух масс погода изменяется резко, скачком

12.6.1. Если в данном месте одна воздушная масса сменяется другой, погода изменяется резко. Ведь новая воздушная масса отличается своей температурой, влажностью и запылённостью.

Новые слова

Арктический воздух — воздушная масса, сформированная над Северным ледовитым океаном.

Воздушная масса — часть атмосферы, двигающаяся как единое целое и обладающая примерно одинаковыми свойствами на всём своём протяжении. Размеры воздушных масс в горизонтальном направлении — сотни и тысячи километров. В вертикальном направлении воздушная масса занимает несколько километров.

Атмосферный фронт — слой воздуха на границе двух воздушных масс. Толщина этого слоя у поверхности земли составляет от нескольких километров до нескольких десятков километров. В этом слое наблюдается резкое изменение погоды.

Поиск в сети

Выясните в сети, что такое:

1. Роза ветров
2. Румб ветра
3. Высокие широты, низкие широты.

Задания

1. Как иногда можно обнаружить, в каком направлении дует ветер на разных высотах, просто поглядев на небо?
2. Как иногда глядя в небо можно увидеть, на какой высоте проходит верхняя граница воздушной массы.

Комментарии

12.1. Обсудите, что такое воздух (смесь газов). Спросите детей, знают ли они, откуда берётся кислород (его выделяют растения) и откуда берётся углекислый газ (его выделяют при дыхании живые организмы — растения, животные, грибы, многие бактерии). Попросите учеников рассказать, какие сведения содержатся в схемах к разделу 12.1.

12.2. Этот вопрос должен оказаться интригой к темам последующих уроков. Почему температура воздуха с высотой падает — ведь чем выше слой воздуха, тем ближе он к Солнцу? Но ведь чем выше слой воздуха, тем ближе он к открытому космосу.

Начать обсуждение можно с вопроса, почему в фильмах о лётчиках прошлого видно, что они одеваются в утеплённые куртки? Почему путешественники на воздушных шарах одеваются теплее? Почему даже в Африке и в Индии на вершинах гор лежит снег?

12.3. Попросите детей привести доказательства того, что нагретый воздух всплывает в более холодном (они могут рассказать о дыме печных труб, дыме костра, свечи или сигареты).

12.4.1. Дети должны сообразить, что от слоя воздуха до 100 метров зависит температура, которую они ощущают, а от слоя воздуха до 8 км — наличие облаков, способных излиться дождём.

12.4.2. Нужно попросить детей посмотреть на физическую карту мира и сказать, существуют ли горные массивы, защищающие их населённый пункт от арктических воздушных масс.

12.4.3. Нужно спросить, почему над Атлантическим океаном воздух увлажняется, а над Северным Ледовитым — высыхает. Вспомнив материал прошлой четверти, ученики должны сообразить, что при низкой температуре воздух удерживает гораздо меньше паров воды, чем при высокой. А над Северным Ледовитым океаном гораздо холоднее, что подтверждается наличием ледового покрова.

12.4.4. Учеников надо попросить очертить указкой на карте Среднюю Азию.

12.5. Можно попросить учеников своими словами объяснить, почему пока населённый пункт находится в толще одной воздушной массы, погода меняется медленно. Из определения воздушной массы следует, что во всём её объёме примерно одинаковая температура и влажность. Если она занимает в приземном слое сотни и тысячи километров (см. Новые слова), значит, пока она перетекает над одним местом, до прихода другой воздушной массы, воздух примерно один и тот же.

12.6.1. Нужно спросить учеников, за какой самый короткий срок может измениться погода. Ученики должны рассказать о собственном опыте — все они могли наблюдать быстрые перемены погоды. Теперь они могут связать это с переносом воздушных масс.

О практической работе: хорошо, если дети сами догадаются установить названия крупных городов, оказавшихся под облаками и сумеют разыскать на метеосайтах сведения о погоде, которая там была во время прохождения облаков над этими городами.

Для учителя: урок 41

На этом занятии дети должны обнаружить, что в один и тот же день и час температура воздуха в разных местах неподалёку может различаться. И в течение дня температура тоже может изменяться. Таким образом дети на практике сталкиваются с научной проблемой усреднения данных измерений.

41. Температура воздуха очень непостоянна

13.1. Чья работа зависит от температуры воздуха?

- 13.1.1. Какие городские службы зависят от температуры воздуха?
- 13.1.2. Какой работе вредна аномально высокая температура воздуха?
- 13.1.3. Для какого производства неблагоприятна аномально низкая температура воздуха?
- 13.1.4. Как люди приспособились к изменению температуры воздуха в течение года?
- 13.1.5. Как люди приспособились к изменению температуры воздуха в течение суток?

13.2. Как измерить температуру воздуха

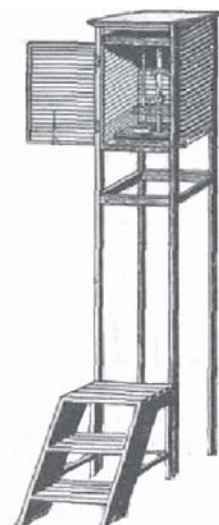
- 13.2.1. Попробуйте догадаться, почему медицинским термометром не пользуются для измерения температуры воздуха, закрепив его на окне?
- 13.2.2. Чем отличается измерение температуры воздуха от измерения температуры воды? Предложите ответ и придумайте, как проверить предположение.

13.3. Среднесуточная, среднемесячная и среднегодовая температура воздуха

- 13.3.1. Вы замечали, что обычно утром прохладнее, чем днём. Как можно охарактеризовать температуру в населённом пункте в течение суток? Предложите способы.
- 13.3.2. Можно рассчитать среднесуточную температуру: измерить в течение суток 4 раза через 6 часов, все данные сложить и разделить на 4. О чём будет говорить среднесуточная температура?
- 13.3.3. Обычно в течение месяца температура изменяется — придумайте, как рассчитать среднемесячную температуру?
- 13.3.4. Придумайте, для чего может быть полезно знать среднегодовую температуру в каком-то месте земного шара?

13.4. Температура в разных местах в одно время

- 13.4.1. Метеорологи измеряют температуру с помощью термометра, стоящего в ящике с прорезанными стенками на высоте около 2 метров над землёй на открытой площадке (на лужайке, а не среди деревьев). Постарайтесь объяснить, почему именно в таких условиях измеряют температуру воздуха?



13.4.2. Как вы ожидаете, будет ли различаться температура воздуха в тени:

- у поверхности почвы,
- у поверхности камня, лежащего на почве,
- у поверхности ствола дерева,
- у поверхности пустой жестянки из под напитков, висящей на нитке на ветке не меньше 10 минут?

13.4.3. Как вы ожидаете, будет ли различаться температура воздуха у поверхностей открытых лучам солнца:

- почвы,
- поверхности камня, лежащего на почве,
- у поверхности ствола дерева,
- у поверхности пустой жестянки из под напитков, висящей на нитке на ветке не меньше 10 минут?

13.4.4. Запаситесь разными предметами из металла, дерева и пенопласта, светлых и тёмных, чтобы размещать их в разных местах в тени и на солнце и измерять температуру этих предметов и воздуха рядом с ними.

13.5. Измерение температуры

13.5.1. Вообразите, что вам нужно наблюдать за изменением температуры на вашем опытном участке. Обсудите способ измерения температуры — сколько раз нужно повторить измерение в каждой точке? В каких точках нужно измерять температуру — на какой высоте, в тени или на солнце?

Новые слова

Термометр — прибор для измерения температуры. Самый распространённый — стеклянная трубка с налитой внутри жидкостью. При нагревании жидкость увеличивает свой объём и столбик термометра становится выше. При охлаждении объём жидкости уменьшается.

Изотерма — линия, соединяющая точки на географической карте, где зафиксированы одинаковые температуры (это могут быть температуры в один час одного дня, или среднесуточные, или среднемесячные — это зависит от карты).

Поиск в сети

Найдите в сети ответы на вопросы:

1. Что такое термометр-прац и как им пользуются.
2. Где находится полюс холода.
3. В каком из городов наименьшая среднеянварская температура: Осло, Берлин, Торонто.

Задачи

1. В доме на северном и на южном окне висит по термометру. в какую погоду в полдень показания на них будут одинаковые?

2. С южной стороны кирпичного дома в Мурманске висят два термометра: один на окне, другой в промежутке между окнами. В новогоднюю ночь мороз 5 градусов, в доме жарко натоплено. Какой из термометров будет показывать более высокую температуру?

Комментарии

13.1.1. Централизованное отопление, судоходство.

13.1.2. Торговля продуктами питания, заготовка и доставка овощей и фруктов. Работа на улице на солнцепёке.

13.1.3. Выращивание растений, работа на открытом воздухе. Обсудить, что знают дети о работе строителя, крестьянина.

13.1.4. В разных природных зонах по-разному. Где нужна печка, а где — кондиционер. Нужно обсудить ситуацию в жилище, на улице (одежда), на производстве, в транспортных средствах. В форуме нужно инициировать тему традиционных (старинных) средств управления температурой в помещении.

13.1.5. В холодных странах днём проветрить, вечером закупориться, в жарких наоборот. Как влияют на температуру в помещении тяжёлые шторы в жарких и в холодных странах?

13.2.1. Медицинский термометр — это “максимальный” термометр. Столбик ртути останавливается в самом высоком положении и сам по себе не опустится. Его встряхивают, чтобы вернуть вниз. Столбик уличного термометра поднимается и опускается вслед за температурой.

13.2.2. Где лучше распространяется тепло — в воде или в воздухе? Где быстрее согреется или остынет термометр: в воде или в воздухе?

Проверить можно, перенеся термометр из холодной воды в тёплую и внеся с улицы в помещение. Измерить, сколько секунд ушло на повышение температуры на 2 градуса.

13.3.1. Нужно добиться, чтобы дети предложили разные способы регистрации температуры: запись значений, полученных через равные промежутки, изображение графика суточного хода температуры.

13.3.2. Можно вспомнить анекдот: среднесуточная температура 36,6 градусов. У половины пациентов жар, а 10% умерли. Одно из объяснений: среднесуточные температуры отражают изменение температуры в течение продолжительного срока, ведь ночное охлаждение частично компенсируется дневным прогреванием и чем выше среднесуточная температура в один день, тем меньше энергии нужно для нагревания воздуха, почвы, сооружений в последующий.

13.3.3. Проблема средних значений очень важна во многих науках и отраслях производства. К ней нужно возвращаться не раз. Хорошо если дети будут сами искать способы расчёта средних значений и объяснять, чем они могут быть полезны.

13.3.4. Только для того, чтобы сравнить с другими местами земного шара по этому признаку. Хорошо, если дети сообразят, что в городе, где круглый год одна и та же температура, среднегодовая будет такая же, как и в городе с очень жарким летом и очень холодной зимой.

13.4.1. Чтобы ответить на этот вопрос, нужно сначала обсудить вопросы 13.4.2. и 13.4.3, а потом самостоятельно провести наблюдения, описанные в рабочем журнале.

Для учителя: урок 42

В курсе физики в старших классах дети изучат формы теплообмена: конвекцию, теплопередачу и излучение. Сейчас им предлагается познакомиться с этими явлениями на интуитивном уровне, научиться выделять эти различные потоки тепла в привычных, хорошо знакомых бытовых ситуациях.

42. Передача тепла



14.1. Как передаётся тепло?

14.1.1. Вы замёрзли и входите с мороза в натопленный дом.

Как быстрее согреться? Сравните способы:

1. Прямо в куртке прислониться к батарее
2. Постоять в комнате, не снимая куртку.
3. Снять куртку и стоять в натопленной комнате.
4. Засунуть за ворот фен для сушки волос и согреть спину струёй горячего воздуха.

14.1.2. ВНИМАНИЕ! ОЧЕНЬ ВАЖНО! Если вы действительно обморозились (кожа побелела, потеряла чувствительность) — ни в коем случае нельзя отогреваться быстро — тёплым воздухом или теплой водой — быстрое отогревание может привести к отмиранию тканей тела. При обморожении положено отогревать сначала холодной водой, ПОТОМ ЧУТЬ ТЁПЛОЙ, ПОТОМ ТЁПЛОЙ.

14.2. Что передаётся от тела к телу: тепло или холод?

14.2.1. Когда вы мёрзнете в морозную погоду, что происходит: тепло уходит от тела в воздух или холод проникает с улицы в тело?

14.2.2. Железный гвоздь раскалили и положили на лёд. Что произойдёт? Холод перейдёт ото льда к гвоздю, или тепло перейдёт от гвоздя в лёд? Почему вы так решили?

14.2.3. В холодную воду погрузили горячий гвоздь. Может ли вода отдать тепло гвоздю, сама при этом остывая?

14.2.4. Может ли тепло передаваться от холодного тела к горячему?

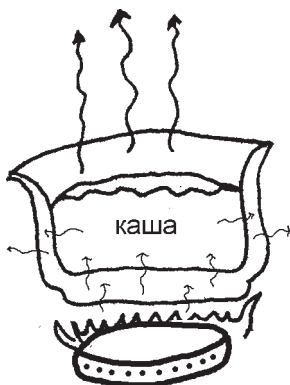
14.3. Может ли тепло возникнуть из ничего?

14.3.1. Как вы думаете, откуда берётся тепло, согревающее тело человека? Из окружающего воздуха? Из тёплой одежды? Из пищи?

14.3.2. Откуда берётся тепло на Земле? Из недр планеты? От Солнца? От окружающего планету космического пространства? Что вы слышали об этом когда-либо?

14.4. Через что быстрее уходит тепло — через твёрдое тело или через газ?

14.4.1. Если кастрюлю поставить на электрическую плиту тепло передаётся прямо от одного твёрдого тела (горячего) к другому (похолоднее).



Приведите другие примеры передачи тепла от одного твёрдого предмета к другому.

14.4.2. Если металлическая кастрюля заполнена горячей водой — можно ли ощутить тепло, удерживая ладонь в 5 см от кастрюли? В 10 см от кастрюли?

14.4.3. Почему в холодную погоду можно сидеть на деревянной скамейке, но нельзя на каменной? Почему туристические коврики из пенистого материала хорошо удерживают тепло? Почему для сохранения тепла в доме используют не один слой стекла толщиной 8 мм, а два слоя стекла по 4 мм, разделённые пустым пространством?

14.4.4. Изобретите способ измерить с помощью термометра скорость передачи тепла через предметы из разных материалов (металлов, дерева, пластмассы, стекла и т. д.) разной толщины.

14.5. Что происходит в морозный день, когда открыта форточка

14.5.1. В морозный день в натопленной комнате открыли форточку. Что произойдёт? Как изменится температура воздуха в комнате?

14.5.2. Какие процессы приведут к изменению температуры в комнате?

14.5.3. Почему стены из самых тёплых материалов не позволят нагреть воздух в помещении, если в этих стенах есть щели?

14.6. Почему отопительные батареи располагают под окном?

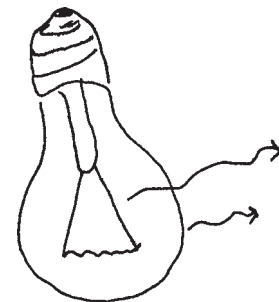
14.6.1. Почему в парной бане самое жаркое место — на самой высокой полке? Почему зимой в избе утром пол холодный, а потолок тёплый?

14.7. Может ли тепло передаваться в безвоздушном пространстве?

14.7.1. Как тепло передаётся от Солнца к Земле? Почему тепло Солнца не расходуется на пути от Солнца к Земле? В космосе нет газов — только редкие камни и пыль — как через пустоту перенести тепло?

14.7.2. В электрических лампочках внутри стеклянной оболочки раскалённая нить в вакууме. Нить раскалена и стекло горячее — как передалось тепло от нити к стеклу? Если вы подержите руку рядом с лампочкой, руке будет жарко. Почему? Руку нагревает горячий воздух вокруг лампочки или что-то ещё? Как это выяснить?

14.7.3. Придумайте способ выяснить, нагревается ли воздух рядом с горячей электрической лампочкой, если рядом с ней нет никаких предметов. Что предвещает изменение температуры?



Новые слова

Теплопередача — перенос тепла внутри твёрдого тела или неподвижной жидкости.

Конвекция — перенос тепла подвижной жидкостью или газом.

Излучение — испускание лучей которые способны проходить через вакуум или прозрачные тела не нагревая (или мало нагревая) их и отдавать тепло, попав на непрозрачную жидкость или твёрдое тело.

Теплоизоляция — замедление переноса тепла с использованием материалов, плохо проводящих тепло.

Вакуум — пустое пространство, в котором нет молекул.

Поиск в сети

Найдите в сети интересную вам информацию о названных вещах:

1. Вакуум
2. Пенопласт, пеностекло,
3. Сосуд Дьюара

Задачи

1. Каково исходное назначение тяжёлых штор и тюля в комнате?
2. Почему летом в ясные ночи холоднее, чем в облачные?
3. Почему зимой в ясный день морознее, чем в облачный?
4. Почему летом в ясный день теплее, чем в облачный?

Комментарии

14.1.1. Нужно добиться того, что дети скажут, что куртка препятствует переносу тепла: на улице она замедляет переход тепла от тела в воздух, а в комнате замедляет перенос тепла от воздуха к телу. Переход тепла прямо от батареи к телу быстрее, чем через слой воздуха. Феном можно согреться быстрее всего, поскольку слой одежды не замедляет перенос тепла от воздуха к телу.

14.1.2. Вот это нужно знать наизусть — ускоренное согревание обморожений может привести к отмиранию тканей и потребовать дальнейшей ампутации.

14.2.1.14.2.2. Конечно, холод — это недостаток тепла. Холод не может переноситься как таковой. Но субъективно это трудно понять — это противоречит повседневному опыту. Но очевидное часто ошибочно — мы все видим, как Солнце движется по небосклону.

14.2.3. Этот вопрос может быть поводом для обсуждения: что было бы, если бы холодные тела могли отдавать тепло горячим? Тогда и печь забирала бы тепло из комнаты, водоёмы замёрзли бы, раскаляя воздух и т. д.

14.2.4. Нужно предложить обдумать этот вопрос. Вообще говоря, фундаментальный закон физики говорит о невозможности передачи тепла от холодного тела к горячему.

14.3.1. В результате обсуждения дети должны понять, что тепло приходит из окружающего воздуха и производится при переваривании пищи, а одежда сама по себе тепла не производит. Предложите детям с помощью термометра доказать, что одежда тепла не производит.

14.3.2. Можно рассказать о том, что в глубине земли температура повышается (например, чем глубже шахта, в которой работают шахтёры, тем там температура выше). А если бы земля согревалась только Солнцем — могло ли бы случиться такое? В межпланетном пространстве — вакуум. Может ли вакуум содержать тепло? Из материалов предыдущей учебной четверти следует, что тепло — это энергия движения молекул, а если молекул нет, то и о тепле говорить нечего.

14.4.1. Дети сами найдут примеры

14.4.2. Если металлическая кастрюля заполнена горячей водой — можно ли ощутить тепло, удерживая ладонь в 5 см от кастрюли? В 10 см от кастрюли?

14.4.3. Почему в холодную погоду можно сидеть на деревянной скамейке, но нельзя на каменной? Почему туристические коврики из пенистого материала хорошо удерживают тепло? Почему для сохранения тепла в доме используют не один слой стекла толщиной 8 мм, а два слоя стекла по 4 мм, разделённые пустым пространством?

14.4.4. Предложите ученикам изобрести способ измерить с помощью термометра скорость передачи тепла через предметы из разных материалов (металлов, дерева, пластмассы, стекла и т. д.) разной толщины. Можно, например, на одну сковородку (без тефлонового покрытия!) положить пластинки разных материалов, а на них одинаковые столбики из парафина. Поставив сковородку на огонь, отметить срок, спустя который парафин начинает растекаться на пластинках. Или сделать плоскодонные чашки из разных материалов, в каждую налить одно и то же количество воды, в каждую вложить градусник, поставить эти чашки на сковороду с гладким дном и нагревать сковороду. Затем проследить скорость изменения температуры воды в разных чашках.

14.5.1. В комнате одна порция воздуха заменилась другой— это похоже на перемещение воздушных масс над землёй.

14.5.2. Одновременно проходит несколько процессов — из комнаты уходит тёплый воздух, в комнату попадает холодный — это происходит быстро. Тепло переходит от стен и батарей к воздуху, уходящий воздух успевает на границе раздела с поступающим немного согреть его — эти процессы происходят медленно.

14.5.3. Это свидетельствует о том, что замещение тёплого воздуха холодным происходит гораздо быстрее, чем отдача тепла через стены.

14.6.1. Это свидетельствует о том, что тёплый воздух поднимается вверх, значит — тёплый воздух легче холодного. Как это можно объяснить на молекулярном уровне? Это значит, что в одинаковых объёмах воздуха (не в замкнутых сосудах) в тёплом содержится меньше молекул, чем в холодном.

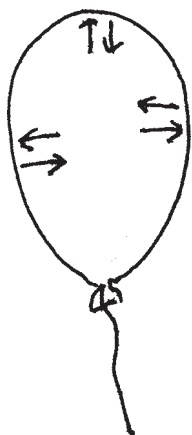
14.7 Обсуждая этот вопрос, нужно вернуться к молекулярной природе тепла. Тепло — это форма энергии, которая определяется степенью подвижности молекул. Как же тепло может передаваться через вакуум? Здесь придётся использовать слово энергия — энергия может существовать и безотносительно движения молекул. Энергия, содержащаяся в световых лучах, при поглощении света переходит в энергию движения молекул.

Воздух рядом с лампочкой может нагреваться из-за передачи тепла от стеклянной колбы молекулам воздуха, но ладонь рядом с лампочкой может согреваться не только тёплым воздухом, но и светом. Что если между ладонью и лампочкой будет поток прохладного воздуха? Но ведь этот поток будет остужать и ладонь. А если ладонь отгородить от потока воздуха куском стекла?



Для учителя: урок 43

Урок посвящён качественному описанию знакомых детям явлений, связанных с давлением газов.



43. Давление и движение воздуха

15.1. Как создать поток воздуха

15.1.1 Задуйте горящую свечу. Почему воздух шёл у вас изо рта на свечу, что при этом происходило с вашими щеками, животом, грудной клеткой?

15.1.2. Как измерить силу потока воздуха? Положите на стол распушенный комочек ваты. Рядом положите линейку. Наклонитесь, чтобы ваши губы были на высоте стола. Дуньте слегка на вату — на какое расстояние она отлетела? Дуньте ещё слабее. Измерьте расстояние и на этот раз. Почему перемещение ваты отражает силу потока воздуха?

15.1.3. Надуйте воздушный шарик и выпустите его из рук. Он будет летать по комнате, пока не сдуется. Какая сила заставила летать шарик?

15.1.4. Возьмите шприц без иглы, направьте его на комочек ваты, поставьте задачу “выталкивая воздух из шприца, сместить комочек ваты потоком воздуха ровно на столько-то сантиметров” и выполните её.

15.2. Упругость оболочки и упругость воздуха

15.2.1. Сильно надутый шарик дольше летает, чем слабо надутый. Можно ли оценить насколько сильно давит воздух на стенки шарика, не выпуская из него воздух?

15.2.2. Возьмите шприц без иглы, вытяните из него поршень почти на всю длину, зажмите пальцем трубку, на которую насаживают иглу, и постарайтесь втолкнуть поршень в шприц. Что мешает этому?

15.3. У воздуха есть вес

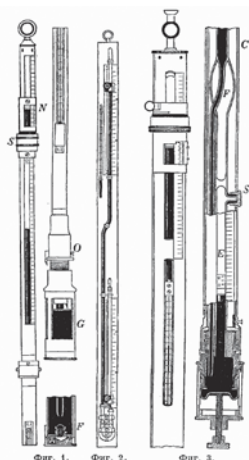
15.3.1. Учёные выяснили, что масса столба воздуха, который стоит низом на земле, а верхом уходит в космос составляет около 1 кг, если сечение этого столба на любой высоте 1 см x 1 см. Рассчитайте, какая масса воздуха давит на лежащий на земле компакт-диск площадью 110 квадратных сантиметров. Почему этот тяжёлый столб воздуха не мешает нам легко поднять компакт-диск?

15.3.2. Когда в прогнозе погоды объявляют атмосферное давление — говорят именно о весе столба воздуха, который в этот день давит. Какие выводы можно сделать из того, что в прогнозе погоды объявляют величину давления воздуха?

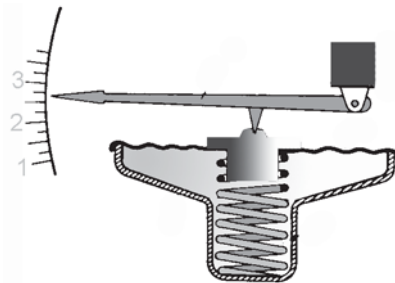
15.4. Давление воздуха измеряют барометром

15.4.1. Барометр — это прибор, который определяет величину давления воздуха. Существуют барометры, устроенные по-разному.

Один тип барометра — со столбом жидкости (ртути или воды). При изменении давления воздуха высота столба жидкости изменяется, а давление воздуха характеризуется это высотой. Вы наверняка слышали в прогнозе погоды “Давление воздуха — 740 миллиметров ртутного столба”.

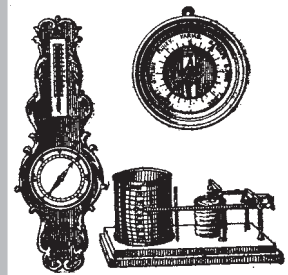


Изображения жидкостных барометров.



Слева схема жидкостного барометра. Длинное колено трубки сверху закрыто, а короткое колено открыто. В трубку налита жидкость (обычно это ртуть). В длинном колене над ртутью воздуха нет — там вакуум. Вакуум как будто “всасывает” ртуть вверх (как это происходит в шприце, когда мы вытягиваем воздух). Правильнее сказать, что в закрытом колене трубки на жидкость ничего не давит, а в открытом колене на жидкость давит столб воздуха. Чем сильнее давит столб воздуха, тем выше поднимается ртуть в закрытом колене. Поэтому Чем выше этот столб, тем давление воздуха больше.

Справа схема барометра-анероида. Барометр анероид — это коробочка из листового металла. Верхняя стенка этой коробочки смята в складки — при изменении атмосферного давления эти складки выгибаются. Прикреплённая к коробочке стрелка двигается, указывая на шкале величину давления воздуха.



Изображения старинных барометров анероидов.

15.5. Можно ли укрыться от давления под крышей?

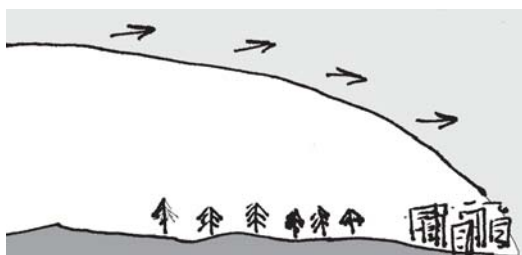
15.5.1. Проведите эксперимент, описанный в рабочем журнале.

Будем измерять давление в разных местах и сравнивать его. В каких местах можно измерить давление? На улице, в комнате с открытыми окнами, в комнате с плотно закрытыми окнами со стеклопакетами, в комнате и на улице, когда там температура одинаковая, в натопленной комнате в мороз.

Измерьте давление в названных и других местах, а результаты запишите в таблице.

15.6. Воздушная масса с высоким давлением перетекает на место воздушной массы с низким давлением

15.6.1. В атмосфере нет перегородок, но воздушные массы перемешиваются только по краям. Воздушная масса с большим давлением для воздушной массы с низким давлением непроницаема. Воздушная масса с высоким давлением расширяется, оттесняя воздушную массу с низким давлением.



15.6.2. Столб дыма из печной трубы расширяется и клубится.

О чём говорит то, что он расширяется?

О чём говорит то, что он клубится?

15.7. Нагретый воздух всплывает в холодном

15.7.1. В ясную погоду дым из труб поднимается вертикально вверх. Почему это происходит? Может быть трубы выстреливают дымом под давлением?

15.7.2. Печной дым — это частички сажи и капли воды, образовавшиеся при горении дров, газа или мазута. Легко догадаться, что дым теплее окружающего воздуха. Тёплый воздух всплывает в холодном, потому что плотность тёплого меньше, чем холодного.

15.7.3. В ясную погоду дым из печки поднимается вертикально, в дождливую — дым из той же печки стелется параллельно земле. Какой вывод о плотности воздуха в ясную и дождливую погоду можно сделать, основываясь на этом факте?

Новые слова

Барометр — прибор для измерения атмосферного давления.

Манометр — прибор для измерения давления выше атмосферного.

Изобара — линия на карте, соединяющая точки, где одно и то же давление воздуха.

Поиск в сети

Найдите значения слов

1. Пояс высокого давления
2. Пояс низкого давления
3. Плотность, удельный вес
4. Магдебургские полушария

Задачи

1. Воздушная масса с высоким давлением оттесняет воздушную массу с низким давлением. Попробуйте объяснить, почему часто атмосферное давление в вашем населённом пункте снижается — ведь воздух с низким давлением не может вытеснить воздух с высоким давлением?

2. Вложите в трубку диаметром 4-6 мм комочек мокрой бумаги. Резким выдохом в трубку вытолкните его. На какое расстояние он улетел? Означает ли это наблюдение, что на всю длину полёта комочек на мгновение установилась область высокого давления?

3. Вы надули воздушный шарик и плотно его перевязали так, что ни капли воздуха из него не выйдет. На другой день атмосферное давление снизилось. Что случилось с этим шариком: он увеличился, уменьшился или не изменился?

Комментарии

15.1.1. Нужно добиться того, что дети заметят, что движениями щёк, живота или грудной клетки выдавливают воздух. Можно предложить им задуть свечу не напрягая щёк (тогда они будут выдавливать воздух грудной клеткой или животом).

15.3.2. Это значит, что давление меняется — если бы оно не менялось, его бы не объявляли. Раз давление изменяется, значит количество воздуха над каким то местом может изменяться. Почему оно может изменяться?

15.4. В курсе 5 класса тема давления воздуха не обсуждается в полном объёме: ни принцип работы ртутного барометра, ни эксперимент “магдебургские полушария”, ни зависимость давления только от высоты столба воздуха или газа безотносительно к площади его сечения.

15.6.1. Столб дыма (тёплого воздуха с каплями воды) расширяется — значит его давление больше, чем давление окружающего воздуха. Он поднимается вверх — значит он всплывает в более плотном воздухе. Он клубится — значит струи дыма, упираясь в плотный воздух, изменяют направление. Клубы его округлые — значит окружающий плотный воздух стискивает его с одинаковой силой с разных сторон.

15.7.1. В ясную погоду дым из труб поднимается вертикально вверх потому, что его плотность намного ниже плотности атмосферного воздуха. Если вы обращали внимание на прогнозы погоды, в дни с ясным небом обычно высокое атмосферное давление.

15.7.3. Если дым стелется, значит его плотность не меньше плотности атмосферного воздуха. В пасмурные дни часто пониженное атмосферное давление.

Для учителя: урок 44

Цель этого урока — получить первые представления о движении воды в атмосфере. Всё содержание урока достаточно близко и наглядно — все описанные явления дети видели, но не структурировали. Опыт осмысленного наблюдения за облаками позволит им увидеть порядок в изменении погоды и обнаружить изменения, которые не укладываются в те немногие схемы, о которых написано в учебнике.

Составление словесного портрета облаков — великолепное упражнение не только для развития наблюдательности, но и для обсуждения природных объектов с непостоянной формой и отсутствием чётко выделенных границ между ними.

44. Вода в воздухе присутствует в виде пара, капель и льдинок

16.1. Чем теплее воздух, тем больше воды в виде пара он удерживает

16.1.2. Почему фотоаппараты, компьютеры и видеокамеры не разрешается вносить с мороза в тёплое помещение не запакованными в водонепроницаемую плёнку?

16.1.3. Почему, если вы внесли компьютер или какой-нибудь электрический прибор с мороза в тёплое помещение, распаковывать его разрешается только через несколько часов?

16.1.4. Вы когда-нибудь видели очки человека, зашедшего с мороза в тёплую комнату? Что с ними произошло? Какое отношение это имеет к облакам и дождям?

16.2. Пар поступает в воздух из водоёмов, из почвы и с испарениями растений

16.2.1. Почему туристы ставят палатки для ночёвки подальше от озера?

16.2.2. Почему в лесу жарким летним днём воздух влажнее, чем над городской мостовой?

16.2.3. Почему воздушные массы, пришедшие со стороны моря влажные, а со стороны пустынь и степей — сухие?

16.3. События в тёплой воздушной массе

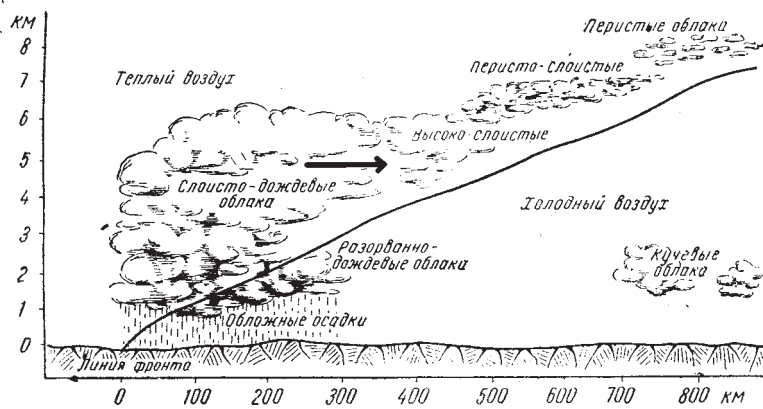
16.3.1. Тёплой воздушной массой называется такая воздушная масса, которая пришла из тёплых краёв в холодные и перетекает над более холодной землёй. Земля оказывается намного холоднее воздушной массы в холодные месяцы года.

16.3.2. Когда тёплая воздушная масса приходит — быстро становится тепло, ведь тёплый воздух ещё не успел остыть.

16.3.3. Тепло переходит от воздуха в землю и воздушная масса постепенно остужается.

16.3.4. Если воздух тёплой воздушной массы содержал много водяного пара, вода начинает конденсироваться, образуя туман, облака и осадки.

16.3.5. Остывающий воздух не может подняться вверх, поэтому облака расстилаются низко, а туман сплошной пеленой заволакивает небо.



16.3.6. При дальнейшем понижении температуры туман становится сплошным покровом низких серых облаков толщиной до нескольких сотен метров. Из таких облаков может выпадать слабый морозящий дождь.

16.3.7. Если разница температуры тёплой воздушной массы и земли не очень велика, или если воздушная масса сухая, приход тёплой воздушной массы сопровождается тёплой безоблачной погодой.

16.4. События в холодной воздушной массе

16.4.2. Холодной воздушной массой называется такая, которая пришла из холодных краёв в тёплые.

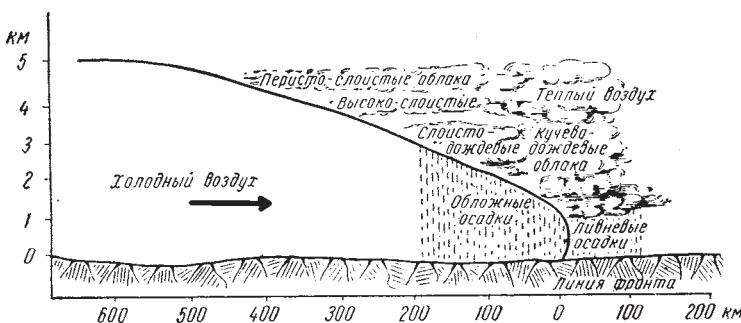
16.4.3. Когда холодная масса приходит, быстро наступает похолодание.

16.4.4. Позже холодная масса медленно согревается, получая тепло от земли.

16.4.5. Воздух, согреваясь у поверхности земли, поднимается вверх.

16.4.6. Поднявшись, этот воздух остужается и пары воды в этом воздухе превращаются в облака. Эти плотные белые облака образуются в отдельных струях воздуха — поэтому они не формируют сплошного покрова.

16.4.7 Низ этих облаков находится на высоте 1-1,5 км и их высота достигает нескольких километров. У этих облаков различимы чёткие округлые края и их называют кучевыми. Они могут превратиться в кучево-дождевые облака и из них выпадают обильные осадки.



16.5. Кучевые облака с утра до вечера

Наблюдая за облаками, отметьте, как часто повторяется такой ход событий, какой описан ниже.

16.5.1. В холодной воздушной массе утром небо может быть ясным.

16.5.2. Когда Солнце согревает землю, воздух, получая тепло от почвы, становится легче и начинает всплывать вверх.

16.5.3. Поднявшийся воздух остывает, и в нём конденсируется вода, образуя мелкие облака.

16.5.4. К полудню из мелких облаков образуются огромные кучевые облака с просветами ясного неба между ними.

16.5.5. Ближе к вечеру, по мере остывания почвы, облака уменьшаются и исчезают.

16.5.6. Ясной безоблачной ночью земля остывает, и в самом холодном приземном слое вода конденсируется, образуя росу и туман. Утренний туман рассеивается, как только лучи Солнца согревают почву.

16.5.7. Найдите в рассказе об изменениях в течение дня утверждения, которые требуют дополнительных пояснений.

16.6. Что можно рассказать о движении облаков?

16.6.1. В каком направлении они перемещаются? С какой скоростью? А может быть, они не приходят издалека, а сгущаются прямо над вами?

16.6.2. Меняют ли они цвет? Меняют ли они форму?

16.6.3. Если в одном и том же месте небосвода утром облака выглядят так, в полдень — иначе, а вечером совсем по другому, как установить, это изменяются одни и те же облака, или одни облака прилетели на место других?

16.7. Что можно сказать о процессах в вышине, глядя на облака

16.7.1. Признаком чего может быть изменение цвета облаков?

16.7.2. Признаком чего может быть движение облаков?

16.7.3. О чём говорит движение облаков в разных направлениях, когда высокие облака летят в одну, а низкие — в другую сторону?

Новые слова:

Абсолютная влажность воздуха — количество граммов воды, которая в виде пара содержится в кубометре воздуха

Относительная влажность воздуха — количество граммов воды, которая содержится в воздухе в виде пара, разделённое на наибольшее количество воды, которое может содержаться в виде пара при данной температуре в таком же объёме воздуха.

Дело в том, что при определённой температуре в воздухе не может содержаться больше определённого количества воды в виде пара. При поступлении новых молекул воды они собираются в капли жидкости.



Словесный портрет облаков

1. Облака верхнего яруса — тонкие, белые, высоко расположенные, имеющие вид волокнистого покрова, изогнутых перьев, волн или прозрачной белой вуали, затягивающей небо. Движение их почти не заметно, сквозь них просвечивает голубое небо, эти облака не дают тени и не дают осадков.

Перистые облака — отдельные белые волокнистые облака, обычно очень тонкие и прозрачные. Обычно занимают незначительную часть небосвода.

Перисто-кучевые облака — состоят из очень мелких волн, хлопьев или ряби тонких облаков белого цвета (не серого). Обычно видны одновременно с перистыми и перисто-слоистыми облаками.

Перисто-слоистые облака — белая или голубоватая тонкая однородная пелена, обычно постепенно закрывающая весь небосвод.

2. Облака среднего яруса — светло-серые, синевато-серые, изредка белые облака в виде сплошной пелены или волн, пластин, хлопьев значительно большего размера, чем у облаков верхнего яруса. Сквозь облака среднего яруса солнце не просвечивает или просвечивает слабо. Иногда видны полосы падения осадков, которые обычно не достигают земли, испаряясь в пути.

Высоко-кучевые облака выглядят как белые, иногда сероватые гряды из хлопьев, обычно разделённые просветами голубого неба.

Высоко-слоистые облака — это серая или синеватая однородная пелена слегка волнистого строения, обычно постепенно закрывающая всё небо.

3. Облака нижнего яруса — низкие, серые, тяжелые гряды, валы или пелена, закрывающая небо без просветов. Солнце не просвечивает через такие облака или изредка слабо просвечивает через тонкие края этих облаков.

Слоисто-кучевые облака состоят из крупных гряд с просветами между ними или слиты в сплошной серый покров. Из таких облаков осадки обычно не выпадают.

Слоистые облака — однородный слой серого или желтовато-серого цвета, похожи на туман, приподнятый над землёй. Часто нижняя сторона этого слоя бывает разорванной, клочковатой. Слоистые облака чаще закрывают всё небо серой пеленой, реже представляют собой разорванные облачные массы. Осадки из таких облаков выпадают в виде мороси. Сплошной равномерный и низкий покров слоистых облаков всегда признак установившейся на долгое время тихой, влажной и пасмурной погоды.

Слоисто-дождевые облака похожи на однородную тёмно-серую пелену, закрывающую всё небо. По этой пелене часто проносятся мрачные тёмные разорванные дождевые облака. Из слоисто-дождевых облаков выпадают обложные дожди.

4. Облака вертикального развития

Отдельные плотные облачные массы, вытянутые вертикально. Основание обычно находится на высоте 1-1,5 км, а вершина — в среднем или верхнем ярусе, на высоте до 6 — 8 км. Основание этих облаков обычно плоское, вершины имеют вид пологих куполов с выпуклостями или громоздящихся облачных гор. Вершины этих облаков всегда ослепительно-белого цвета, а основание матово-белого, сероватого или тёмно-серого.

Кучевые облака — плотные, вытянутые ввысь обособленные белые облака с резкими очертаниями, куполообразными вершинами и плоскими основаниями, расположенными на одном уровне. Эти облака дают резкие тени на земле. Осадки из них обычно не выпадают. Подчас они образуют обширные скопления, скрывающие почти весь небосвод.

Кучево-дождевые облака — белые облака с тёмными, иногда синеватыми основаниями, поднимающиеся в виде огромных облачных масс, похожих на горы. Их вершины могут иметь и волокнистое строение, напоминающее перистые облака. Часто появляются в виде отдельных облаков, но могут формировать скопления или облачный вал. Из них выпадают ливневые дожди.

При оценке облачного покрова указывают, примерно какая доля небосвода скрыта облаками. Полная облачность — 10 баллов — соответствует 100% скрытого неба. Отсутствие облаков — 0 баллов. При двадцати процентах неба скрытого облаками — 2 балла и так далее.

Описание изменения видимого присутствия влаги в воздухе

Укажите, что вы видите в момент наблюдения: туман, облака (какие) дождь (морозящий, ливень, гроза), снег (мокрый, пушистый), град.

О облаках нужно сказать: какой они формы, в какую сторону они движутся.

Каждый час описывайте состояние влаги в воздухе.

О чём говорят изменения формы присутствия влаги в воздухе

Предложите свои гипотезы. о чём говорят изменения присутствия влаги в воздухе: об уходе тёплой воздушной массы, об уходе холодной воздушной массы, о согревании земли лучами Солнца, о встрече двух воздушных масс, об остывании поверхности земли, об охлаждении воздуха в связи с поднятием вверх.

Поиск в сети

Ознакомьтесь с внешним видов облаков на сайтах:

Атлас облаков <http://www.chukin.ru/clouds/>

Удобный атлас облаков <http://www.propogodu.ru/2/19/>

Атлас облаков <http://clouds.meteolab.ru>

Атлас облаков <http://www.hmn.ru>

Комментарии

16.1.2. Если внести остывший прибор в тёплое помещение, то внутрь него легко проникает тёплый воздух. Влага, содержащаяся в тёплом воздухе, собирается на поверхностях деталей прибора. При включении электрического тока, он может пойти по водяной плёнке и привести к повреждению деталей.

16.1.3. За несколько часов прибор согревается, и влага из воздуха в помещении не сконденсируется на нём.

16.1.4. Очки запотевают — на холодных стёклах собираются капли воды. Так же при охлаждении влажного воздуха молекулы воды собираются в капли жидкости.

16.2.1. Не только потому, что с поверхности водоёма испаряется много воды, но и потому что в понижениях скапливается холодный воздух. В холодном воздухе пары воды конденсируются в туман.

16.2.2. Потому что листья испаряют большое количество воды.

16.2.3. Потому что с поверхности водоёмов испаряется много воды.

16.3 и 16.4. Обсуждение этих последовательностей событий помогает научиться связывать разные события в единый процесс.

16.5.7. Требуяют пояснений следующие утверждения:

16.5.1. В холодной воздушной массе утром небо может быть ясным — а может и не быть. Образование облаков имеет свои особенности в условиях разного рельефа, зависит от близости гор, близости водоёмов.

16.5.3. Поднявшийся воздух остывает, и в нём конденсируется вода, образуя мелкие облака. Возникают вопросы: почему мелкие, а не сразу крупные, почему остывший воздух не опускается над тем же местом, где недавно поднялся.

16.5.5. Ближе к вечеру, по мере остывания почвы, облака уменьшаются и исчезают. Новые перестают появляться потому, что над остывшей почвой не формируются восходящие потоки воздуха. За счёт чего облака исчезают? Ведь чтобы капли воды испарились, воздуху нужно нагреться.

16.5.6. Ясной безоблачной ночью земля остывает, и в самом холодном приземном слое вода конденсируется, образуя росу и туман. Казалось бы, остывая, почва должна согревать воздух. Этого не происходит потому, что основной путь потери тепла в этих условиях — излучение.

16.6.1. Направление нужно указывать с точностью до 45 градусов: юг, юго-запад, запад и т. д. Характеристика скорости — особая проблема — для начала можно оценивать угловую скорость (на сколько градусов небосклона смещаются облака за час) отдельно для низких, средних и высоких облаков.

16.6.3. Непрерывным наблюдением.

16.7.1. Цвет облаков зависит от положения солнца (в полдень и вечером), от толщины слоя облаков (чем толще слой, тем меньше света проходит), от наличия просветов в облачном покрове. Можно вспомнить, что цвет радуги появляется от того, что лучи белого света разделяются на разноцветные лучи в каплях воды.

16.7.2. 16.7.3. Движение облаков может показать, что на разных высотах ветер дует в разные стороны. Это свидетельствует о том, что внутри воздушной массы происходит вихревое движение воздуха.

Для учителя: урок 45

Этот урок посвящён местным признакам перемен погоды. В разном географическом окружении признаки разные: на берегу моря или океана или в глубине континента, на равнине или в горах. Наблюдение за погодой в разных географических условиях — это одно из исследований, которые могут быть проведены только в глобальном масштабе.

Изложение метеорологии и климатологии в курсе 5 класса, безусловно упрощённое, но результаты исследования окажутся полноценным экспериментальным материалом при изучении климата и погоды в курсе физической географии в 6 классе.

Заполненная база данных по динамике погоды в разных населённых пунктах за несколько лет может стать ценным ресурсом для самостоятельных обобщений школьников.

45. Предсказание погоды: статистика

17.1. Прогноз погоды по телевизору

По телевизору каждый день можно получить прогноз погоды. Всегда ли он исполняется точно?

Если метеорологи иногда ошибаются в предсказании погоды, о чём это свидетельствует?

Для территорий какого размера даётся прогноз погоды?

В чём могут заключаться ошибки прогноза в сроках?

В чём могут заключаться ошибки прогноза в температуре?

В чём могут заключаться ошибки прогноза в территории?

В чём могут заключаться ошибки прогноза осадков?

17.2. Изменение погоды в течение суток

Вспомнив прошлое, скажите, каждый ли день от рассвета до заката погода в вашем населённом пункте изменяется одинаковым образом?

Что может быть причиной разного хода изменений погоды от рассвета до заката в разные дни?

Изменение погоды от рассвета до заката связано с тем, что в полдень Солнце сильнее всего согревает землю. От рассвета до полудня земля постепенно согревается, а от полудня до заката постепенно остывает. Такие изменения могли бы происходить каждый день, но ежедневному повторению этой последовательности мешает движение воздушных масс над поверхностью земли.

17.3. Изменение погоды за несколько дней

Изменение погоды в течение нескольких дней бывает связано с движением воздушных масс. Одна ушла и сменилась другой.

Повторяются ли особенности движения воздушных масс в разные годы? Сравните три утверждения, какое из них кажется самым достоверным:

1. Каждый год 15 мая в каком-либо населённом пункте холодная воздушная масса сменяется тёплой?
2. В том же населённом пункте в мае дважды сменяются воздушные массы?
3. По крайней мере один раз в три года во второй декаде мая холодная воздушная масса сменяется тёплой.

17.4. Список признаков сохранения устойчивой ясной погоды в тёплый сезон

Ознакомьтесь с каждым признаком и придумайте способ выяснить, соблюдается ли эта зависимость в вашем населённом пункте.

1. Давление воздуха выше нормального давления в вашем населённом пункте.
2. Температура в течение суток сильно изменяется: днём жарко, а ночью прохладно.
3. Вечером и ночью в лесу заметно теплее, чем на открытых местах.
4. Утром ясно, потом образуются облака, основания которых расположены на одной высоте, эти облака увеличиваются после полудня, а к вечеру рассеиваются.
5. Роса обильна и остаётся до утра.
6. Дым костров и из труб поднимается вертикально.

17.5. Список признаков грядущих ливней в тёплый сезон

1. Днём жарко и душно (высока влажность воздуха).
2. Кучевые облака быстро растут вверх и принимают форму башен.
3. На самом верху вершина грозового облака становится шире, выпускает в стороны перистые облака.

17.6. Признаки приближения обложных дождей

1. Давление воздуха понижается.
2. Днём и ночью температура почти одинаковая.
3. Ветер к вечеру усиливается и поворачивает вправо.
4. Дым костров и из труб стелется.

17.7. Приближение холодной воздушной массы

1. Появляются перисто-кучевые и высоко-кучевые облака в виде мелких белых клубочков. Они предвещают выпадение ливней через 2-4 часа.
2. На горизонте появляется сплошной серый вал кучево-дождевых облаков.

17.8. Признаки перемены погоды — везде ли они одинаковые?

Школьники, участвующие в ГлобалЛаб могут сравнить надёжность этих признаков в разных местах. Есть ли такие признаки, которые надёжны во всех населённых пунктах ГлобалЛаб? Есть ли такие населённые пункты, где какие-то признаки надёжны, а какие-то не соблюдаются?

17.9. Для чего нужны продолжительные наблюдения за погодой

Что предшествует изменению дождливой погоды на солнечную? А смене солнечной погоды дождливой погодой? А что происходит за час, за день перед дождём? Перед сильным ветром?

Если пошёл дождь, мы уже не сможем узнать, какая была температура воздуха и давление воздуха за час и за день перед дождём, если заранее не измерили эти показатели.

А можем ли мы сказать “через час будет дождь, давайте измерим температуру и давление”?

Поэтому, чтобы выяснить, что предшествует изменениям погоды, нужно просто регулярно проводить измерения.

Новые слова

Анемометр — прибор для измерения скорости ветра.

Поиск в сети

Найдите в сети интересную вам информацию по следующим поисковым словам:

1. Румб
2. Ветромер Третьякова
3. Флюгер Вильда
4. Волосяной гигрометр

Комментарии

17.1. Ошибки в датах, ошибки в величине.

17.2. Это обсуждение полезно для того, чтобы ученики поняли, что природные явления как правило результат многих разных процессов и редко удаётся свести природное явление к простой схеме — всегда нужно учитывать взаимодействие многих причин.

17.3. При обсуждении этих вопросов, ученики должны сообразить, что чем менее точная формулировка утверждения, тем больше шансов, что утверждение верное. Но тем менее оно ценно.

17.4. Эти признаки полезно выучить.

17.5 Эти признаки полезно выучить.

17.6. Эти признаки полезно выучить.

17.7. Эти признаки полезно выучить.

17.8. Признаки перемены погоды — везде ли они одинаковые? Безусловно, в разных географических условиях признаки изменения погоды различаются. Хорошо, если школьникам удастся сравнить изменение погоды в приморских городах и в глубине континента, в горной долине и на равнине. Различия в ходе изменения погоды могут стать поводом для обсуждения и поисков объяснений.

17.9. Обсуждение полезно для понимания незаменимости длительных наблюдений при изучении многих природных процессов. Можно попросить учеников подумать, для выяснения каких вещей учёным необходимо долго вести наблюдения.

Для учителя: урок 46

В этом уроке детям нужно показать, что количество тепла, попадающего на Землю, зависит от многих причин. Количественное соотношение разных потоков тепла может быть осознано при работе с моделями “Молекулярной мастерской” и при изучении курсов географии, геометрии и физики в старших классах. Главный итог этого урока — понимание того, что при изучении любого природного явления нужно учесть множество разных факторов, каждый из которых вносит свой вклад — большой или меньший.

46. Свет солнца греет Землю

18.1. Тела могут пропускать солнечные лучи

18.1.1. Солнечные лучи состоят из света, который мы видим, и невидимых глазу лучей — ультрафиолетовых и инфракрасных.

18.1.2. Свойства разных лучей различаются.

18.1.3. Кислород и азот воздуха пропускают солнечные лучи почти полностью.

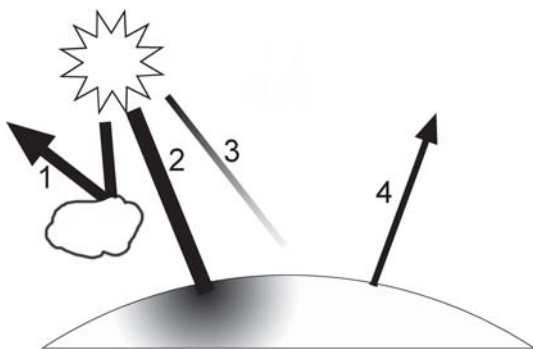
18.2. Тела могут отражать солнечные лучи

18.2.1. Разные вещества по-разному отражают солнечные лучи. Гладкий лёд и чистый снег отражают почти все солнечные лучи. Белый песок тоже отражает большую часть солнечных лучей.

18.2.2. А распаханное поле почти не отражает солнечные лучи.

18.3. Тела могут поглощать солнечные лучи

18.3.1. Энергия света, поглощённая телом, превращается в тепло. В атмосфере солнечные лучи поглощают молекулы воды и пылинки. От этого они нагреваются. Молекулы воды начинают летать с большей скоростью и чаще ударяться в молекулы азота и кислорода — в результате этого давление воздуха повышается.



На схеме показаны пути энергии света в атмосфере. Часть энергии отражается от облаков и уходит в космос (стрелка 1), часть энергии поглощается землёй (стрелка 2), часть энергии поглощается молекулами воздуха (3), часть — отражается поверхностью земли.

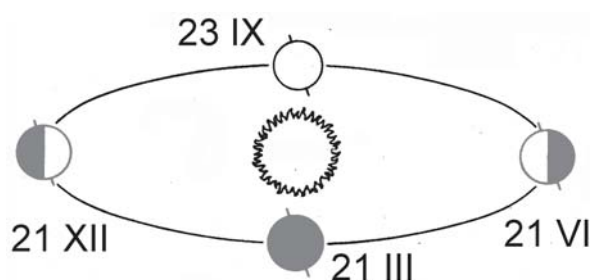
18.4. Земля не только поглощает, но и испускает энергию

18.4.1. Энергия, поглощённая почвой и камнями, превращается в тепло. Когда почва и камни остывают, они испускают лучи, отличающиеся от тех, которые её согрели. Эти лучи не могут пройти сквозь облака или туман и в пасмурную погоду согревают приземные слои атмосферы. В ясную погоду они уходят в космос и земля остужается.

18.4.2. Кроме того тепло переходит от земли к прилегающим слоям воздуха само по себе, не в виде лучей, а от молекул грунта прямо к молекулам воздуха.

18.5. В течение года расстояние от Земли до Солнца меняется

18.5.1. Чем дальше Земля от Солнца, тем меньше света попадает на её поверхность. Ближе всего к Солнцу Земля оказывается 21 июня и 21 декабря. Значит ли это, что эти два дня — самые тёплые в году?



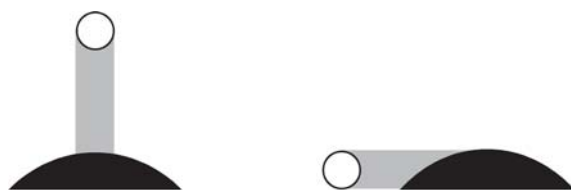
18.6. В разные месяцы то одна, то другая сторона Земли освещены лучше

18.6.1. Земля вращается вокруг линии, проведённой от южного полюса до Северного полюса. За сутки она совершает полный оборот вокруг этой линии — её называют земной осью.

18.6.2. Одновременно Земля вращается вокруг Солнца и земная ось наклонена то в сторону к Солнцу, то в сторону от него. Поэтому половину года больше солнечных лучей приходит на южное полушарие, а в другую половину — больше на северное.

18.7. Угол падения лучей Солнца на Землю меняется в течение дня

18.7.1. За сутки Земля делает полный поворот вокруг своей оси. Поэтому в каждом месте утром и вечером Солнце стоит низко, а в полдень — высоко.



18.8. Количество энергии, падающей на землю, зависит от высоты солнца над горизонтом

18.8.1. На схеме видно, что чем больше наклонены падающие лучи к плоской поверхности, тем больше поверхность, на которую распределяется одно и то же количество света.

18.9. Количество энергии, попадающей на землю, зависит от толщины слоя воздуха на их пути

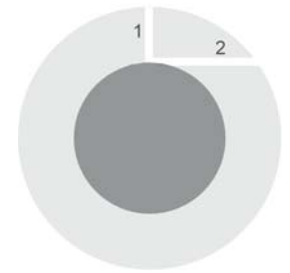
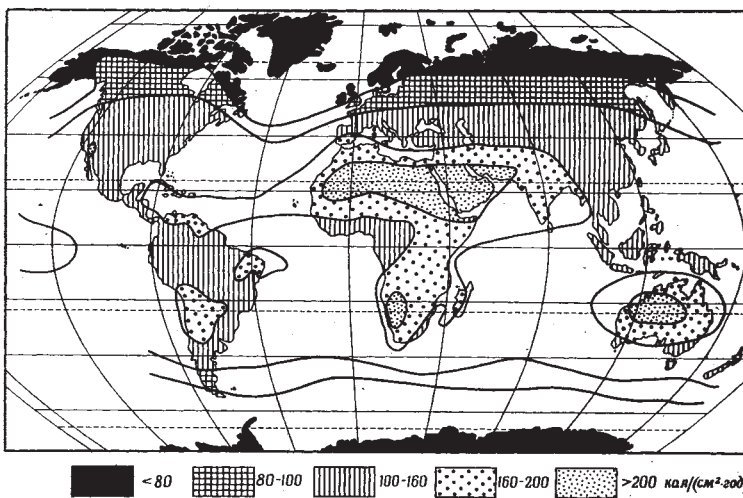
18.9.1. Утром солнечные лучи до падения на землю проходят самый длинный путь по самым плотным слоям атмосферы, а в полдень — самый короткий.

Новые слова

Земная ось — воображаемая линия, вокруг которой Земля делает оборот в течение суток.

Ультрафиолетовые лучи — невидимые человеком лучи света (их видят многие насекомые).

Инфракрасные лучи — невидимые человеком лучи света, передающие больше всего тепла.



Карта поступления солнечной энергии на поверхность Земли

Поиск в сети

Найдите с интересную вам информацию по поисковым словам:

1. Ультрафиолетовый
2. Инфракрасный
3. Альbedo

Задания

1. Подумайте, в какое время дня небо, лес, море освещены красивее всего. Почему?
2. Прикройте стекло карманного фонарика кусочком фольги с отверстием в форме 50 копеечной монеты. Направляя свет на поверхность стола в тёмной комнате, держа фонарь на расстоянии 30 см от стола и по-разному наклоняя его, наблюдайте за размером и формой светового пятна. При каких обстоятельствах пятно самое большое? А при каких — самое маленькое?

Для учителя: урок 47

Этот урок несложный. Он сводится к обсуждению готовых сведений. На этом уроке целесообразно разделить между учениками работу по заполнению таблиц рабочего журнала и обсудить с детьми материалы предыдущих уроков, посвященных погоде.

Вопросы рекомендуется ставить широко: От чего зависит температура воздуха в нашем населённом пункте? Какие облака вы наблюдали летом? Чем летнее небо в нашем населённом пункте отличается от зимнего? Когда темнеет в июле и когда темнеет в декабре? В ясную погоду можно видеть, когда Солнце уходит за горизонт. Долго ли после заката Солнца на улице ещё светло?

47. Предсказание погоды: синоптика

Как узнать о движении воздушных масс, глядя из космоса?

Одни воздушные массы сплошь заполнены облаками, у других воздушных масс облака расположены по краю. На снимках из космоса можно различить облака.

С помощью специальных приборов можно сделать такие фотографии, на которых воздушные массы с разной температурой будут разного цвета.

Снимки, сделанные через несколько часов показывают направление движения облаков.

Как узнать о движении воздушных масс, находясь на земле?

До того как люди стали пользоваться фотографиями из космоса предсказания погоды делали на основании наблюдений сотен метеостанций. На метеостанциях несколько раз в день измеряют одинаковыми измерительными приборами температуру воздуха, влажность, давление, направление и скорость ветра.

Так выглядит
синоптическая карта

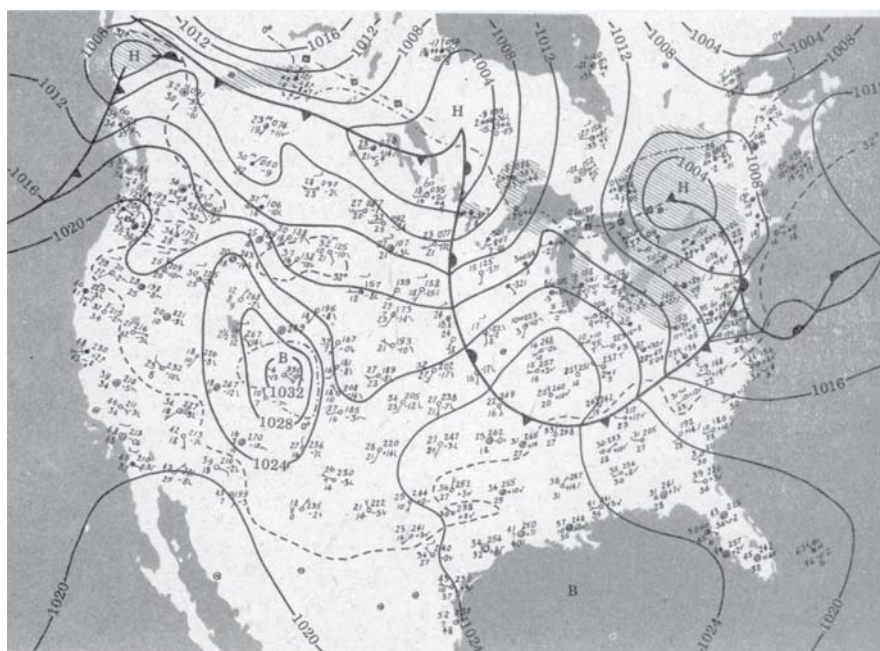


Рисунок из книги
Дж.Вайсберг — Погода
на Земле — Л.1980

В самом деле, если северный ветер дует со скоростью 20 километров в час, то за сутки он перенесёт облака на юг на 480 км.

Если температура этой воздушной массы в приземном слое была измерена на одной метеостанции, то она будет почти такой же в этой воздушной массе через сутки в 480 км.

На основании данных многих метеостанций на карте отмечают зоны с разной температурой и давлением воздуха, облаками разной формы.

По телевизору объявляют прогноз погоды для обширных территорий

Посмотрите внимательно передачи, посвящённые прогнозу погоды по телевизору. Посмотрите эти передачи на разных каналах — в каждой из них есть свои особенности изображения состояния атмосферы на карте.

Прогнозы делают как правило для больших территорий и крупных городов. Если вы живёте в небольшом населённом пункте, сравните прогнозы погоды для ближайшего большого города с той погодой, которая стоит у вас.

Прогнозы погоды оправдываются лишь частично

При предсказании погоды на 18-36 часа вперёд из 100 предсказаний обычно выполняются 75, а при предсказании погоды на 12 часов вперёд из 100 прогнозов оправдываются в среднем 86.

Новые слова

Синоптический анализ — изучение и обобщение одновременных характеристик погоды для обширных территорий

Синоптическая карта — карта, на которой отмечены результаты измерений на многочисленных метеостанциях

Долгосрочные прогнозы погоды — прогнозы на 5 дней и более

Поиск в сети

Найдите метеосайты, на которых сообщаются прогнозы погоды для вашего населённого пункта. Научитесь пользоваться каждым из них, выясните, на каком размещаются самые подробные прогнозы.

Для учителя: урок 48

Особенности микроклимата окрестностей школы — проблема, которая может обсуждаться только в рамках проектов, подобных ГлобалЛаб. В практической повседневной жизни и профессиональной деятельности для людей перво-степенное значение имеет именно микроклимат. В уходе за садом и огородом, сохранении тепла в доме, планировании городского ландшафта и городском хозяйстве важны именно локальные особенности нагрева, охлаждения, увлажнения участков посадок, домов, дорог. В будущей профессиональной деятельности вашим ученикам может понадобиться понимание того, что любой метеопрогноз — это обобщённая и усреднённая характеристика большой территории.

Для каждого отдельного садовода, строителя, домохозяина или ландшафтного архитектора важными оказываются именно особенности микроклимата в масштабе десятков метров.

На уроке нужно обсудить, как согреваются днём северная и южная стена дома, чем определяется микроклимат комнат с окнами на разные стороны света, чем жизнь в доме с герметичными окнами отличается от жизни в доме с окнами, обеспечивающими достаточную вентиляцию. Можно обсудить с детьми, часто ли они проветривают помещение, открывают ли окна на ночь, почему многие люди боятся сквозняков и как борются с этими сквозняками.

Можно нарисовать пути движения воздуха по помещениям школы — для этого нужно предложить детям самим придумать способы обнаружения направления движения воздуха: например, выпуская мильные пузыри, наблюдением за дымом только что потушенной свечки. На этом уроке можно ещё раз обсудить результаты измерений давления и температуры в школьном помещении, сделанных на предыдущих уроках

48. Влияние рельефа, растительности и построек на ветер и осадки

Высокие горы, открытые пространства, лесные массивы, лесополосы, городские кварталы, турбулентность, вихри, накопление снега, сокращение иссушения

У водоёмов погода меняется по-особенному

Вода удерживает гораздо больше тепла, чем почва. Поэтому теплом, накопленным в летние месяцы, обширные водоёмы могут обогревать воздух в холодные месяцы.

Ночью суша в прибрежных районах остывает быстрее, чем вода моря или озера. Воздух на суше охлаждается, становится плотнее и ночью он стекает к водоёму — так образуются местные ветры в сторону водоёма.

Влажность воздуха вокруг больших водоёмов выше, чем на равнинах без крупных водоёмов.

В котловинах и в горах погода меняется не так, как на равнинах

Холодный воздух, будучи тяжёлым, стекает в котловины и микропонижения и там застаивается — в таких местах особенно холодно в ясные ночи.



Склоны скал нагреваются в утренние часы быстрее, чем ровные поверхности. Воздух над ними становится теплее, он поднимается вверх и вслед за ним поднимается воздух из долин. Так образуются местные ветры из долин вверх по склонам.

Город сам делает свою погоду

Дома в холодное время года испускают тепло. Тысячи тонн топлива сгорают, обогревая дома и тепло из домов сквозь стены и окна, обогревают атмосферу. Температура в больших городах на несколько градусов выше, чем на незастроенных территориях неподалёку.

Отдельно стоящие дома отклоняют ветер и создают вихри.

Улицы, окруженные плотной застройкой, работают как трубы — поток воздуха не расходится в стороны и ряды домов поворачивают его.

В окружении плотной застройки воздух застаивается.

В городе на небольших участках могут оказываться места с разной влажностью, температурой, давлением, направлением ветра.



Какие особенности погоды есть в вашем населённом пункте?

Сравнивайте прогноз погоды для обширной территории с тем, что вы можете наблюдать рядом с вашей школой. Есть ли какие-то отличия?

Придумайте, как сделать карту особенностей давления, температуры, направления ветра в городском квартале рядом с вашей школой.

Нарисуйте эту карту в рабочем журнале.

Новые слова

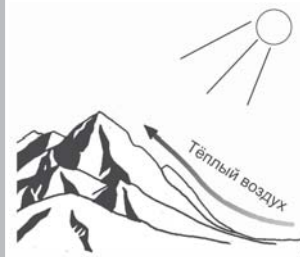
Микроклимат — неравномерное распределение температуры, влажности, давления и скорости ветра на повышениях и понижениях в масштабе метров и десятков метров.

Штиль — полное безветрие

Поиск в сети

Найдите интересные вам сведения по поисковым словам:

1. Бриз
2. Самум
3. Муссон



Рисунки из книги
Дж. Вайсберг — Погода
на Земле — Л. 1980

Над городом
образовался купол
тёплого неподвижного
воздуха

Для учителя: урок 49

Предстоящие измерения температуры и освещенности – хороший повод обсудить в ходе рефлексивной деятельности вопросы точности измерений и возможные экспериментальные ошибки опытов. Желательно, чтобы, обсуждая результаты, полученные всеми классами – членами Глобальной Лаборатории, – школьники могли бы анализировать данные под таким "рефлексивным углом", рассуждая, а что "там" могло быть сделано неправильно, является ли "необычный" результат, полученный мной или другим участником проекта достоверным или это – результат экспериментальной ошибки?

Первоначальные навыки научной рефлексии в Глобальной Лаборатории можно обрабатывать в ходе научных игр – дискуссий типа "А что, если?".

Например, можно начать с обсуждения: обязательно ли из того факта, что градусник показывает $+20^{\circ}\text{C}$ вытекает, что температура в комнате $+20^{\circ}\text{C}$ тепла. Можно попросить школьников придумать несколько ситуаций, когда температура градусника и температура в комнате различны, например, градусник расположен слишком близко к батарее, на градусник падают прямые солнечные лучи, градусник испортился и показывает температуру прошлого лета...

Следующим этапом могла бы быть такая игра: представим себе, что 10 школ из одного и того же города прислали результаты измерения температуры воздуха в один и тот же день и в одно и то же время, например, 21 марта в 12 часов дня. Температуры они сообщили разные. Попросите ребят придумать 10 объяснений возможных причин разницы измерений.

Можно начать с первого, самого очевидного объяснения, сказав, что в разных местах города может быть разная температура воздуха.

Далее можно перейти к рассмотрению менее очевидных предположений, например: в разных школах датчики были на разной высоте от земли.

Предложите школьникам подумать, почему это должно повлиять на результаты измерений: напомните им, что солнечные лучи почти не задерживаются воздухом, поглощаясь, в основном, землей, а потом уже воздух нагревается от земли.

В одних школах измеряли температуру на открытом участке, а в других температура измерялась в тени.

Предложите школьникам объяснить, почему температура в тени всегда меньше, чем на солнце, спросите как они думают: где земля разогревается больше — на открытом месте или в тени.

Расхождение данных, связанное с различиями в методике измерений. Например, в одной школе могли держать температурный датчик рукой в перчатке, а в другой — рукой без перчатки, или дышать на него, и т.д.

Мы надеемся, что с развитием у школьников способности к научной рефлексии, они придут к пониманию необходимости следования единому протоколу измерений и необходимости записывать условия, которые могли бы повлиять на результаты эксперимента (ученые называют их "метаданные"). В рассматриваемом случае – это и облачность, и типы облаков, и наличие и скорость ветра и т.д.

49. Измерение температуры на опытной площадке

21.1. Хорошо ли мерить температуру пальцем?

Дотроньтесь в классе до разных предметов: до поверхности парты, ручки двери, деревянной двери...Какие из этих предметов кажутся вам теплее, а какие – холоднее? Запишите свои наблюдения, а потом сравните с показаниями датчика. Прodelайте подобный эксперимент на улице. Как вы считаете, надежно ли использовать пальцы как датчики для измерения температуры?

21.2. Можно ли измерять температуру глазами?

На самом деле мы это делаем всё время, когда поглядываем на столбик уличного термометра, чтобы узнать, не холодно ли на улице или, например, вынимая из подмышки градусник, чтобы узнать не болеем ли мы. Как вы думаете, почему столбик ртути в градуснике становится длиннее, когда температура тела растёт? Попробуйте поработать с моделью "три состояния вещества" и вернуться к этому вопросу.

Люди давно искали способ надежно измерять температуру вещей не дотрагиваясь до них пальцем. Вещи могут быть очень холодными или очень горячими. Кроме того, хорошо бы знать, холодно или тепло на улице, еще до того, как вы вышли из дома.

21.3. Расширение тел при нагревании — основа работы термометров

Люди давно заметили, что многие жидкости при нагревании расширяются, а при охлаждении – сжимаются. Эти наблюдения привели к появлению первых термометров, в которых подкрашенная вода или спирт заливались в трубочку с запаянным верхом. Столбик жидкости поднимался, когда становилось теплее, и опускался при похолодании. Так впервые температуру стали замерять не "на ощупь", а "на глаз" с помощью термометра. Термометр часто вешали на наружной стороне дома. Это был первый датчик температуры: он сообщал "данные" о температуре воздуха.

21.4. Как сделать температурную шкалу

Мало знать, что температура изменилась. Хорошо бы знать, насколько она изменилась? Для этого можно заметить две температуры, одну – при которой плавится лед, и другую – при которой кипит вода. Эти две точки будут находиться на трубке на некотором расстоянии друг от друга. Это расстояние решили разделить на сто частей. Каждую такую сотую часть назвали 1 градус Цельсия, по имени ученого, который придумал эту шкалу. Имея термометры, люди заметили, что вещества замерзают, плавятся и кипят при одних и тех же температурах. Т.е. если вы воду начнете замораживать, оттаивать и кипятить, и так раз за разом, то окажется, что замерзание, оттаивание и кипение воды всегда происходит при одних и тех же температурах.

Позднее, люди догадались, что можно делать не только спиртовые, но и ртутные термометры. В зависимости от толщины трубочки и используемого материала, длина отрезка между нулем и ста градусами может быть разной, и на разных градусниках деления могут быть разной ширины. Но один градус Цельсия – это всегда одна сотая часть того столбика на который поднимается данный термометр на пути от тающего льда до кипящей воды.

21.5. Отрицательные температуры

Деления можно наносить и ниже нуля (такие температуры мы называем отрицательными) и говорим "столько-то градусов ниже нуля". В Арктике, например, температура воздуха может опускаться до -80° . Можно наносить деления и выше ста градусов, например, в центре пламени свечи температура может достигать 1000 градусов.

21.6. Недостатки стеклянных термометров

Стеклянные термометры хрупкие, они легко ломаются. Ученые давно пытались заменить их на металлические. Однако, точно измерить, насколько расширился или сжался металл от мороза или жары, очень трудно.

21.7. Электрический ток и температура

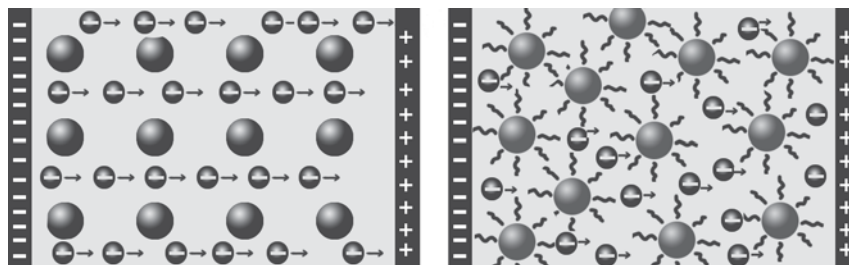
Тут на помощь приходит основное свойство тепловой энергии – чем больше её в материале, тем быстрее "носятся" атомы и молекулы внутри материала (например, металлического провода), тем больше они мешают проходить по нему электрическому току. Тогда электроны проходят через металл из которого сделан датчик, они натываются на решетки, в которые собраны атомы металла, из которого сделан датчик. Ячейки в решётках очень большие по сравнению с электроном, но они всё-таки являются препятствием на их пути, так как электроны время от времени на них натываются.

21.8. Ядра атомов металлов — помеха электрическому току

Поэтому говорят, что решётки атомов оказывают сопротивление току электронов (представьте, что вы пробегаете по длинной веренице залов, которые разделены решётками, и хотя ячейки в решетках крупные и вы свободно проходите через них, если бежать не глядя, то время от времени вы будете натекаться на них). А теперь подумайте, что будет с решётками атомов, если температура датчиков растёт. Каждый атом в этой решетке начинает вибрировать сильнее, решётки становятся гораздо подвижнее, то сужаясь, то расширяясь, всё чаще попадаясь на пути движущихся электронов.

Когда вы подключаете датчик температуры к компьютеру — он посылает через датчик электрический ток — поток электронов.

Компьютер может вычислить, насколько трудно току проходить через датчик. Это сопротивление току компьютер должен перевести в привычные нам градусы Цельсия.



На левой схеме изображено движение электронов по холодному металлу, а на правой схеме — движение электронов по горячему металлу.

Для использования датчик надо откалибровать, поместив сначала в тающий лед, потом в теплую воду, а потом – в кипящую воду. Во всех этих случаях компьютер запомнит, какое сопротивление току соответствует какой температуре, и на основании этих данных создаст собственную температурную шкалу (это называется калибровкой).

Новые слова

Электрический ток — направленное движение электронов.

Поиск в сети

Найдите в сети интересные вам сведения по поисковым словам.

1. Термопара.
2. Термостат.
3. Максимальный термометр.

Задания

1. Выясните, какую температуру невозможно измерить с помощью аптечного ртутного термометра.
2. Придумайте способ оценивать температуру утюга для глажения белья. Какие отметки должны быть на этой шкале?
3. Что значит выражение “нагреть до белого каления”?

Комментарии

21.1. Наши рецепторы и нейроны настроены на то, чтобы измерять не абсолютную температуру объектов, а скорость перехода тепла от нас к другому телу или от другого тела к нам. По-видимому, в эволюции такой способ оценки температуры оказался наиболее надежным способом избежать неприятностей, вроде ожогов, но он не позволяет измерять температуру объектов.

21.2. На самом деле мы это делаем всё время, когда поглядываем на столбик уличного термометра, чтобы узнать, не холодно ли на улице или, например, вынимая из подмышки градусник, чтобы узнать не болеем ли мы. Спросите учеников, почему столбик ртути в градуснике становится длиннее, когда температура тела растёт? Попробуйте поработать с моделью “три состояния вещества” и вернуться к этому вопросу.

21.6. Датчики температуры в ГлобалЛаб

Температурный датчик не должен быть “чёрным ящиком”, который неизвестно как сообщает компьютеру, какова температура объектов, с которыми он соприкасается. Важно “открыть” его, сформировав у учащегося мысленную модель того, что происходит внутри температурного датчика во время измерения. В этом могут помочь рисунки, диаграммы и компьютерные модели, использующие такие понятия, как ток электронов (электрический ток), сопротивление току, атомная решётка из которой сделан датчик и рассказ о том как она деформируется с ростом температуры, оказывая всё большее сопротивление току. Всё это — формально понятия из физики 10-11 классов, но на качественном, интуитивном уровне они могут обсуждаться и с пятиклассниками, тем более, что вы будете вводить не абстрактные понятия, а разбираться с тем, как устроен прибор, с которым дети будут иметь дело на опытной площадке.

О моделях в Глобальной Лаборатории

До появления в школах компьютеров, единственными моделями, с которыми работали младшие школьники, были уменьшенные копии различных объектов, например, модели кораблей или самолетов.

Позднее, в курсе анатомии человека модели органов позволяют школьникам разглядеть, как устроено сердце, сосуды и другие органы. Модели позволяют детям манипулировать с объектами и даже экспериментировать с ними.

Ведь никого не удивляет, что конструкторы испытывают в аэродинамических трубах не настоящие самолеты или высотные дома, а чаще всего — их уменьшенные копии. Ученые-химики давно использовали деревянные или пластиковые модели молекул. В 80-х годах прошлого столетия появились трехмерные компьютерные модели химических соединений, основанные на точном расчете расположения их атомов и формы их электронных оболочек. Такие модели произвели переворот в органической химии, позволив производить компьютерный дизайн новых соединений, например, лекарств.

Для того, чтобы понять, как молекулы взаимодействуют друг с другом, используют динамические модели, подобные тем, что имеются в Глобальной Лаборатории. На вид эти модели выглядят нехитро. Визуально она “не чета” красочным анимациям, которые художники выполняют с помощью графических программ. Однако, разница между ними принципиальная.

Анимация – это по сути мультфильм, порожденный воображением художника.

В анимированных моделях интерактивность обычно ограничена тремя функциями: старт, стоп и пауза, т.е., как и в любом видеомаягнитофоне, такую компьютерную анимацию можно проиграть, остановить, “перемотать” и проиграть заново. Этим и ограничивается взаимодействие между пользователем и программой. В некоторых случаях добавляются специальные эффекты, но только если их заранее задумал автор программы. В них нет места свободному экспериментированию и вопросам: “а что если...?”.

В противоположность этому, предлагаемые в ГлобалЛаб высокоинтерактивные динамические модели воспроизводят на экране компьютера процессы взаимодействия между атомами и молекулами, давая ученикам возможность произвольно менять целый ряд параметров, ставя, своего рода, компьютеризованный эксперимент.

Обычно на экране присутствуют от нескольких десятков до нескольких сотен молекул. Компьютер “знает” параметры каждой из них: размер, заряд, степень поляризации. Компьютерная программа вычисляет силы взаимодействия между молекулами, их траекторию и куда они двинутся после столкновения.

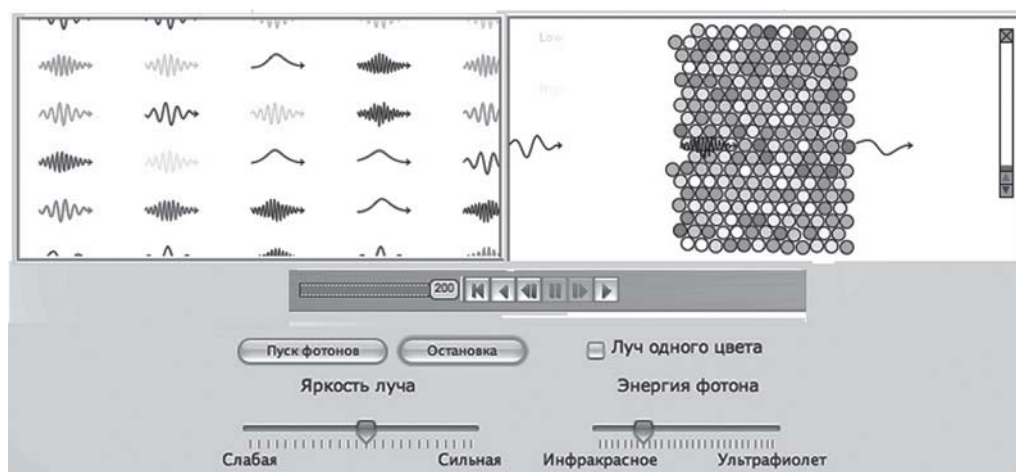
Кроме того, программа подсчитывает энергию всей совокупности молекул, учитывает тот факт, что все атомы притягиваются друг к другу и выдает на экран в очень короткие промежутки времени, меньше чем миллиардная доля секунды, картинку того, где и как должны быть расположены все атомы и молекулы в данный момент времени.

Такие картинки меняются беспрерывно, создавая у пользователя ощущение того, что он смотрит “фильм” о взаимодействии атомов и молекул. Однако, помимо пассивного рассматривания, модели “Молекулярной мастерской” позволяют

школьнику варьировать температуру и давление в системе, менять заряд и размер молекул, добавлять новые вещества и делать многое другое, что превращает работу с моделью в активную исследовательскую деятельность.

Ранее, в проекте “От экосистем до молекул” учащиеся имели возможность экспериментировать с моделью фазового состояния вещества и заглянуть, как на молекулярном уровне устроены жидкость, пар или твердое тело, а изменяя температуру, наблюдать переход вещества из одного фазового состояния в другое. В проекте “История Земли в камне” школьники смогут поработать с моделями кристаллов, а в проекте “Синхронный экологический снимок земли” они встретятся с моделями светового потока, рассмотрят взаимодействие фотонов света с веществом, смогут изменить мощность светового луча, попытаются расплавить с помощью света кусочек материи, и даже попытаются ответить на вопрос: “Почему солнышко весной лед плавит, а камни - нет”.

Учитель физики может прийти в недоумение при чтении этих строк: какие фотоны, какая энергия, ведь речь идет о пятиклассниках? Действительно, мы затрагиваем вопросы, которые традиционно проходят — и не всегда успешно — в старшей школе. Но, может быть, и потому не всегда успешно, что ученик приходит к старшей школе с отсутствующей или, еще хуже, неправильной мысленной моделью физического процесса или явления. Наша задача – заложить первоначальные представления, на которые смогут потом опираться преподаватели химии, физики и биологии.



Образец модели из Молекулярной мастерской

Для учителя: урок 50

Из чего состоит свет? Могут ли одни лучи быть сильнее других?

Рассматривая природу света, мы рекомендуем воспользоваться компьютерной моделью “Природа света”. Эта модель поможет выработать у детей интуитивное представление о свете, как потоке частиц, каждая из которых несет определенную энергию, и что свет – это смесь частиц разной энергии. Чем “краснее” свет, тем меньше энергии несут его частицы, а чем цвет “синее” и “фиолетовее” — тем больше энергии несут составляющие его частицы, и тем сильнее они могут “обжечь”.

Модель представляет фотоны в виде волнистой линии. Чем “волнистее” линия, тем выше энергия фотона. Модель позволяет изменять состав фотонов в луче, то есть цвет луча света. Кроме того, в модели можно варьировать “плотность” потока фотонов, т.е. их число в единицу времени. Именно эта величина и определяет интенсивность светового потока, падающего на определенный участок, или освещенность. Эту величину дети и будут измерять на опытной площадке с помощью датчика освещенности в единицах, которые называют “Люксы”.

В безоблачный день солнце создаёт освещённость примерно 100 000 люкс. В полнолуние освещённость около 0,2 люкс. Звёздный свет в безлунную ночь создаёт освещённость 0,00005 люкс. А какая освещенность у вас в классе или в квартире? Работая с датчиками, учащиеся смогут узнать, что освещенность отличается во много раз на открытом месте и в тени, у окна и в глубине классной комнаты. Можно попросить детей предсказать, во сколько отличается освещенность в тени и на солнце, на улице и в классе, предложить им записать свои предположения, а потом дать им возможность проверить их экспериментально.

50. Солнце, свет и освещенность

22.1. Как любое раскалённое тело, Солнце светится

Освещённость измеряют в особых единицах — люксах.

В безоблачный день солнце создаёт освещённость примерно 100000 люкс. В полнолуние освещённость около 0,2 люкс.

Звёздный свет в безлунную ночь создаёт освещённость 0,00005 люкс.

А какая освещенность у вас в классе или в квартире? Попробуйте предсказать, во сколько отличается освещенность в тени и на солнце, на улице и в классе, запишите свои предположения, а потом проверьте экспериментально, используя датчики освещённости.

22.2. Отчего возникает тень?

Почему под кроной деревьев меньше света, чем на поляне? Разные материалы влияют на распространение света тремя способами:

(1) отражая свет (2) поглощая свет и (3) рассеивая свет.

Зеркало отражает почти все лучи, белая бумага отражает от 80 до 90% света.

22.3. Когда больше света падает на землю, в ясный день или в облачный ?

Важно ли, какого цвета облака, белые или серые ?

Световые лучи отражаются во всех возможных направлениях. Обычно это происходит, когда свет пересекает скопление очень мелких частиц, вроде мельчайших капелек воды облаков и туманов, или еще более мелких частичек пыли, которые рассеяны в атмосфере. При измерении освещенности попробуйте отмечать в журнале наблюдений наличие дымки, облаков и степени облачности и сделайте вывод о том сколько света задерживается облаками.

22.4. Как разные материалы пропускают свет?

Возьмите куски полиэтиленовой плёнки (прозрачной, белой и цветной), лист бумаги, лист такой же бумаги, но промасленный, кусочки ткани, из которой делают одежду. Скрывая этими материалами чувствительный глазок датчика освещённости, направляйте его с одного и того же расстояния на один и тот же источник света. Запишите результаты измерений и оцените, сколько света задерживает каждый из этих материалов.

Чем отличается задержка света шторами от задержки света тёмными очками?

22.5. Где комнатные растения получают достаточно света?

В классе попробуйте измерить освещенность на разном расстоянии от раскрытого и от закрытого окна: над подоконником, в метре от окна, в двух метрах от окна и так далее вплоть до дальней стены. Постройте график убывания освещенности и попробуйте самостоятельно ответить на вопрос почему растениям так сложно жить внутри помещения и почему их так важно держать на подоконнике.

22.6. Фотографам нужно определять освещённость очень часто

В прежние времена фотографам надо было устанавливать размер отверстия в фотоаппарате, чтобы нужное количество света попадало на пленку. Если было темно – они делали отверстие пошире, а при высокой освещенности они его сужали. (Теперь фотоаппараты делают это автоматически). Опытные фотографы знали как менять размер окошка, а неопытным было очень трудно подобрать этот размер “на глаз”.

22.7. Почему трудно на глаз оценить освещённость

Глаз – очень ненадежный измеритель света, потому что в глазу есть свое окошко – зрачок, которое на свету сужается, а в темноте расширяется, чтобы мы могли видеть и в ярком свете и в сумерки. Поэтому необходим объективный, независимый от глаза способ измерения освещенности. Возможность глаза приспособиваться к различной освещенности важна для сохранения глаза — слишком яркий свет может повредить сетчатку (часть глаза, различающую свет).

22.8. Придумайте способ измерять освещённость

Нельзя ли для этого приспособить что-либо изменяющееся при поглощении света, например, покраснение кожи при загорании на пляже или “засвечивание” фотопленки?

Можно выбрать какой-то процесс, протекание которого требует затраты световой энергии. Если то, что получается в результате этого процесса, можно измерить, то это и будет прибор, измеряющий энергию падающего света.

22.9. Изменяется ли освещённость с увеличением расстояния до источника света?

На открытой поляне постоите на земле, а потом заберитесь на пень. Получит ли ваша голова больше света? А что если вы измерите освещенность на земле рядом с двадцатипятиэтажным зданием на открытом месте, а потом у открытого окна 20 этажа? Будет ли освещенность на крыше двадцатипятиэтажного здания больше?

Будет то же справедливо по отношению к лампочке — если вы измерите освещенность в 10 см от нее, в 1 метре и в 10 метрах?

22.10. Свет — это поток фотонов

При нагревании вещества электроны изменяют своё положение в атоме, а в тот момент, когда они меняют своё положение, из атома вылетают частички света — фотоны. Чем фотонов больше, тем ярче свет и тем больше энергии он переносит.

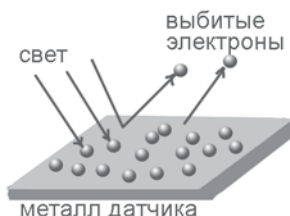
22.11. Измеряем количество фотонов на опытном участке

На опытном участке вы будете измерять интенсивность потока фотонов с помощью датчика освещённости. Этот датчик выглядит как коробочка с окошком. В коробочке находится пластинка, которая поглощает свет. При попадании на эту пластинку фотонов, через неё идёт электрический ток. Чем больше света падает на датчик, тем больше электронов освобождается, тем сильнее электрический ток. Компьютеру останется только измерить этот ток, чтобы узнать, сколько света попало на датчик.



22.12. Как работает датчик

Материал датчика состоит из атомов. В каждом атоме есть ядро и электроны. Ядро очень трудно удалить из вещества, а электроны часто можно удалить даже трением. Например, когда вы расчесываете волосы пластмассовой расческой, электроны могут перейти с волос на расческу. Есть такие материалы, в которых электроны могут легко выбиваться из атомов с помощью света, из такого материала и сделаны ваши датчики.



Внимание – датчик освещенности имеет специальный переключатель для измерения освещенности снаружи и внутри помещения. Освещенность снаружи и внутри может различаться в тысячи раз.

Новые слова

Освещённость — физическая величина, характеризующая освещение поверхности, создаваемое световым потоком, падающим на поверхность.

Яркость — выражение количества света, отражённого поверхностью.

Комментарии

22.2. На примере тени кроны можно обсудить способность листьев поглощать и частично отражать свет. (Если дети, запомнив, что происходило с моделями, спросят, почему листья не разогреваются, можно упомянуть о микроскопических фонтанчиках воды, которые образуются в устьицах листа, т. е. о том, что листья, подобно нам, потеют).

22.3. Ситуация с облаками — хороший пример рассеивания. Суть его в том, что световые лучи отражаются во всех возможных направлениях. Обычно это происходит, когда свет пересекает скопление очень мелких частиц, вроде

мельчайших капелек воды облаков и тумана, или еще более мелких частичек пыли, которые рассеяны в атмосфере. При измерении освещенности предложите учащимся отмечать в журнале наблюдений наличие дымки, облаков и степени облачности и попросите их сделать вывод о том, сколько света задерживается облаками.

22.4. Можно также предложить школьникам попробовать прикрыть датчик разными материалами, начав с прозрачного полиэтилена, и измерить освещенность. В дальнейшем, комбинируя датчики температуры и освещенности, дети могут провести много разных экспериментов по изучению поглощения света веществом.

22.5. В классе ученики могут измерить освещенность на разном расстоянии от окна вплоть до дальней стены, построить график убывания освещенности и попробовать самостоятельно ответить на вопрос почему растениям так сложно жить внутри помещения и почему их так важно держать на окне.

22.8. Поглощение света можно объяснять с помощью моделей молекулярной мастерской, к которой у учащихся есть доступ. Они должны понимать, что земля, например, поглощает свет, и что поглощенная световая энергия превращается в тепло, которое нагревает воздух.

22.10. Если есть возможность – можно сравнить освещенность, измеренную в одно и то же время на первом и десятом этажах (например, открыв окно или положив датчик на подоконник), чтобы убедиться, что измерения, произведенные на первом или десятом этажах практически не отличаются и обсудить насколько 10, 100 или даже 1000 метров ничтожно по сравнению с расстоянием до Солнца. Освещенность прямо пропорциональна силе света источника света. При удалении его от освещаемой поверхности её освещенность уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния. В случае лампочки удаление даже на несколько сантиметров скажется на освещенности.

22.12. Мы бы хотели, чтобы школьники имели хотя бы примерное представление о том, что происходит внутри датчика освещенности. В разное время в материалах ГлобалЛаб вводились понятия атомов и молекул, в которых есть малоподвижное ядро и подвижные электроны, то теперь детям можно объяснить, что когда энергия света передается атомам, из них могут выбиваться электроны, и что компьютер умеет измерять количество таких выбитых электронов, образующих так называемый “фото-ток”.

Предложите ребятам нарисовать, как они представляют себе устройство светового датчика. Они могут, например, нарисовать серию рисунков, на которых фотоны света (в виде стрелок) выбивают электроны из материала датчика.

Работая с моделью, можно выяснить, что чем ближе к прямому углу, под которым падает свет, тем больше энергии фотон передает веществу. (Когда лучи света падают наклонно к освещаемой поверхности, освещенность уменьшается пропорционально косинусу угла падения лучей.)

Для учителя: урок 51

Это занятие — первая подготовка к главному исследованию проекта — глобальному снимку Земли. Задачей этого исследования является описание погоды в астрономический полдень в разных местах. Результаты этого исследования в следующем классе могут стать основой для обсуждения связи физической географии земного шара с положением планеты в космическом пространстве.

В пятом классе это собственный экспериментальный материал, собранный учениками для первого самостоятельного знакомства с проблемой “зависимость климата и погоды от положения на планете”.

Знания и практические навыки, полученные на предыдущих уроках этого года, ученики разных городов и стран смогут использовать в ходе коллективной “удалённой” работы, ощутить единство “всепланетной” исследовательской группы.

Чтобы на занятии в день равноденствия не случилось никаких накладок, это исследование надо отрепетировать. Ученикам можно рассказать, что в лабораторных исследованиях один и тот же опыт можно повторить много раз подряд, а следующее весеннее равноденствие будет через год и поэтому нужно чётко выполнить все необходимые исследования.

51. Репетиция синхронного экологического стоп-кадра

Особые даты

У разных народов есть свои выделенные даты — памятные дни и праздники. Но есть 4 особых дня в году, ставшие особенными задолго до появления человека на планете. Это дни, когда ночь по продолжительности равна дню, самый длинный день и самый короткий день.

В день весеннего равноденствия — 21 марта все участники Глобал-Лаб в полдень по местному астрономическому времени (именно по местному времени, а не по времени часового пояса) выйдут на свои исследовательские площадки и проведут наблюдения.

Организация подготовки

Школьники делятся на исследовательские группы. Каждая группа будет отвечать за определенное наблюдение и измерение. Одна группа измеряет температуру воздуха, другая освещенность поверхности земли, третья — угол падения солнечных лучей, четвертая — состояние листового покрова.

Отдельная группа будет фиксировать на топографической карте место сбора данных. Перед экспедицией учащиеся готовят необходимые принадлежности (клинометр, рабочий журнал, фотоаппарат, датчик освещенности, цветные карандаши, ручки), калибруют измерительные приборы и обсуждают связь движения Солнца с периодическими изменениями в природе.

Форма облаков

Посмотрите на схемы облаков. Прочтите ещё раз описания разных облаков в конце урока 16. В день равноденствия вам нужно будет определить, какие облака на небе.

Освещенность — работа группы «Свет»

Ученикам группы «Свет» нужно измерить освещённость на опытной площадке с помощью датчика освещённости ГлобалЛаб.

Тренируемся в классе

Для измерения освещенности вам потребуется датчик освещённости.

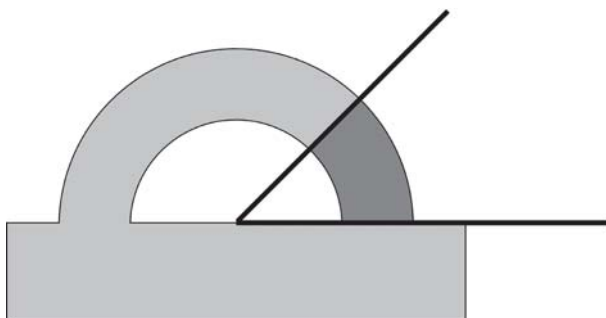
Попробуйте поработать с датчиком освещенности в классе

Работая с датчиком, действуйте по приложенной инструкции. По-пытайтесь добиться, чтобы датчик показывал нуль. Получилось? Что это значит, когда освещенность равна нулю?

Решите, в каких местах на вашей исследовательской площадке следует измерить освещённость?

Транспортир

Транспортир — это чертёжный инструмент для измерения и вычерчивания углов. Чтобы вычертить нужный угол, линейку транспортира прикладывают к линии, которая будет одной стороной угла, метку в середине транспортира подводят к месту, из которого должна будет выходить вторая сторона угла. У этой метки ставят точку, находят на краю транспортира нужный угол, ставят точку около него и проводят линия через две поставленные точки.

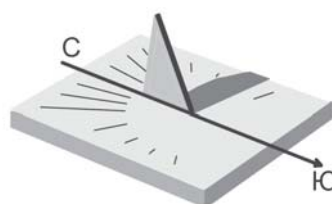
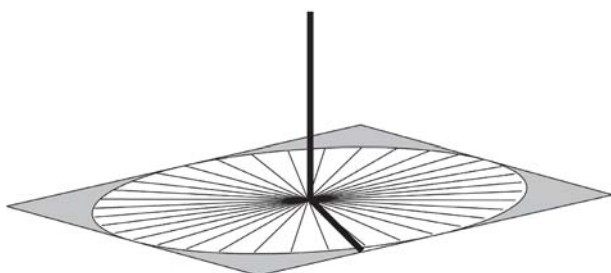


Угол падения солнечных лучей

Посмотрите, как выглядят солнечные часы. Как вы думаете, как с их помощью можно определять время?

Представьте, что вы хотите сделать солнечные часы для своей школы — как вы их сделаете? Как вы их «настроите» — как будете размечать циферблат?

Вообразите, что вы положили на землю лист металла или пластмассы, на котором с помощью транспортира вычерчены лучи (через 6 градусов, например) и окружности. В центре окружности вы закрепили вертикальный стержень. Какие сведения можно получить, изо дня в день наблюдая за таким прибором?



Новые слова

Экспозиция — фотографы называют экспозицией время, в течение которого делают фотоснимок, то есть открывают светочувствительную поверхность (фотоплёнку или матрицу цифрового фотоаппарата) лучам света. Чем меньше освещённость, тем больше должна быть экспозиция.

Поиск в сети

Найдите интересные вам сведения по поисковым словам:

1. Равноденствие
2. Солнцестояние
3. Клинометр, эклиметр

Комментарии

1. Это занятие — не только тренировка, но и поиск проблем и непонятных моментов, которые нужно успеть обсудить с участниками сети ГлобалЛаб во время проведения глобального экологического снимка.

2. Более подробные инструкции по работе с датчиками можно найти на сайте проекта.

Для учителя: урок 52

Это занятие — тренинг командной работы, которую нельзя отложить, перенести или затянуть. При большом количестве участвующих школ работа в день равноденствия будет представлять собой волну, оббегающую земной шар в течение суток. При участии большого количества школ желательно успеть ввести свои данные измерений в базу данных интернет-сайта ГлобалЛаб непосредственно сразу после проведения наблюдений, на этапе эксперимента с этим можно не торопиться.

Компетенцию, которая отрабатывается на этом занятии, можно назвать “координированные совместные измерения в ходе командной работы”.

52. Работа в равноденствие

За полчаса до полудня

За полчаса до астрономического полудня вы должны прибыть на исследовательскую площадку.

(Это не должна быть часть площадки, на которой вы картируете растительность — ведь столько людей быстро всё затопчут).

Группы, измеряющие освещенность, температуру, угол падения солнечных лучей должны подготовить свои измерительные инструменты и провести пробные измерения, решить, в каких местах они будут проводить измерения. Внести список названий этих мест в рабочие журналы на странице “Равноденствие”.

Поскольку мест, где вы намерены проводить измерения больше, чем строчек в таблицах ваших тетрадей, распределитесь так, чтобы в тетрадях одного ученика были указаны одни места проведения измерений, а в тетрадях других — другие.

Те, кто изучает растения, начинают разглядывать растения (если они не скрыты снегом) и делать записи.

За пятнадцать минут до полудня

Школьники, измеряющие температуру должны разместить принесённые предметы, рядом с которыми они планируют измерять температуру.

Ученики, измеряющие освещённость, должны встать на места, где они будут производить измерения.

Фотографы узнают у измеряющих свет и температуру учеников, где и что они будут измерять. Планируют работу так, чтобы сфотографировать, как будут делать все измерения.

Ученики, отвечающие за изображение облаков, если облака есть, начинают их зарисовывать и записывать описание.

Ученики, измеряющие угол падения солнечных лучей клинометром, делают пробные измерения.

В астрономический полдень

Те, кто измеряет температуру и освещённость, приступают к работе по плану. Один ученик проводит измерение, другой записывает его данные в рабочий журнал.

Фотографы снимают каждое измерение.

Фотографы снимают небосвод.

Ученики с клинометром определяют угол падения солнечных лучей.

Через десять минут после полудня

Просмотрев журналы, ученики выясняют, всё ли они записали. Если какие-то запланированные измерения сделать забыли — делают их сейчас.

Собирают все инструменты и отправляются в школу.

Стандартный способ определения температуры воздуха

Термометр помещают в цилиндр с отверстиями длиной около 20 см и диаметром около 2 см. К верхнему концу цилиндра прикреплено кольцо. К этому кольцу надёжно привязывают шнур длиной около 50 см. В тени этот термометр, держа за шнур, быстро вращают над головой в горизонтальной плоскости в течение 2 минут. Потом быстро смотрят на показания, держа термометр в тени и не касаясь цилиндра рукой.

Комментарии

1. В книге для ученика по недосмотру оказался абзац по наблюдению за растительностью с предложением оценить готовность растений к зиме. Он, как легко догадаться, оправдан только для школ из южного полушария.

Для учителя: урок 53

Для учёного и инженера важно уметь лаконично, точно и исчерпывающе представить результаты своей работы коллегам. Наглядность и лаконичность — два достоинства хорошей презентации. На этом занятии детям нужно в ходе обсуждения выработать такую форму представления своих достижений, которая будет понятна человеку со стороны, не участвовавшему в работе. Удачность презентации можно оценить, проводя её для учеников классов, не участвовавших в проекте. Возможное непонимание ими целей и результатов исследований может стать поводом для усовершенствования презентации.

Компетенция, формируемая в ходе этого занятия — способность сделать наглядное сообщение о работе.

53. Презентация по итогам глобального снимка

После работы в равноденствие у вас есть фотографии, описания, заполненные таблицы в рабочем журнале. Всё это называют данными или, в научном обиходе, “материалами”. Теперь вам нужно систематизировать материал таким образом, чтобы он был доступен для обработки вами и другими участниками ГлобалЛаб.

Чтобы материалы, полученные в ходе исследования, можно было сравнивать и обобщать (делать общие выводы на основании сравнения) их надо систематизировать и представить в компактной и наглядной форме.

Представление результатов исследования в наглядной форме называют презентацией.

Вам предстоит подготовить материалы для презентации в классе и для презентации на веб-сайте ГлобалЛаб.

Плакат — форма презентации в классе

Распечатайте таблицы с полученными данными, распечатайте нужные цифровые фотографии, распечатайте свои соображения и выводы, разместите всё это на большом листе бумаги.

Вам нужно разместить все необходимые материалы без повторов и второстепенных деталей. (Второстепенные — не значит не важные. Эти детали могут понадобиться при обдумывании результатов исследования, но в презентации без них можно обойтись.)

Цифровая презентация на сайте ГлобалЛаб

Для сравнения результатов всех участников проекта данные должны быть представлены в стандартной форме — в соответствии с одними и теми же правилами.

Для того, чтобы представить данные в стандартной форме, просто введите в соответствующие поля страницы для введения данных на сайте ГлобалЛаб. На этой странице содержатся все необходимые пояснения.

Обработка результатов участников проекта

На специальной странице проекта есть инструмент, под названием “Статистика”. Пользуясь этим инструментом, вы можете сравнивать разные характеристики, изученные в равноденствие в разных школах, строить графики, оценивать связь одних величин с другими.

Комментарии

Наверняка какие-то ученики умеют пользоваться программами обработки цифровых фотографий, ретуши, вычерчивания схем и графиков. Хорошо объединить их в команду дизайнеров и предложить им научить работе с этими программами учеников, у которых нет опыта компьютерной обработки изображений.

Важно обсудить, где будут храниться плакаты, подготовленные к презентации, и как можно будет обеспечить доступ к плакатам младших учеников в последующие годы.

Важно обсудить с детьми способы, какими они могут познакомить своих родителей с результатами работы.

Проект—История опытного участка

В этом проекте дети знакомятся с проблемами, встающими при изучении истории участка земли, населённого пункта. Природные явления и человеческая деятельность оставляют свои следы — это могут быть следы в памяти, следы в виде документов (записей, картин, фотографий, фильмов), следы в виде сооружений и их остатков.

Для того, чтобы узнать о прошлом, нужно научиться находить следы прошлого и интерпретировать их.

Мышление учёного, изучающего историю общества и планеты, отличается от мышления учёного, работающего с быстрыми воспроизводимыми процессами. Физик и химик могут повторить реакцию, изучить вещество или физический процесс, повторяя его много раз с изменёнными условиями. Историк общества опирается на документы и старинные предметы, которые не повторяются, документы могут содержать искажённые сведения, точность датировки (возраста) предметов может быть небольшой. Историк реконструирует прошлое, пользуясь немногими фактами, он вынужден истолковывать их. Физик или химик в реконструкциях не нуждаются — они могут точно выяснить всё, что доступно измерению с помощью приборов.

Для историка, как и для зоолога или ботаника, или геолога, важны коллекции образцов, с которыми он может сравнить новые образцы. Для химика или физика важны эталоны мер и калиброванные приборы, остальное они в состоянии измерить сами.

В ходе выполнения проекта ученики стараются узнать из разных источников больше сведений об окрестностях их школы, учатся документировать найденные сведения, узнают о создании музеев и архивов, закладывают основы школьного музея окрестностей школы с тем, чтобы они и другие ученики создавали летопись событий природы и человеческой деятельности, происходящих в окрестностях школы.

В ходе научного общения в рамках проекта ГлобалЛаб, ученики обсуждают и уточняют методы работы с документами и находками. Обсуждают общие подходы к выяснению связей между действительным ходом событий и тем, что доступно для изучения через дни, недели, годы и столетия после происшедших событий.

Они могут обсуждать, насколько полно летописи отражают действительные события, происшедшие в прошлом. Какие из вещей, сделанные людьми, сохраняются хорошо, а какие — плохо. Какие следы природных явлений сохраняются надолго, а какие — скоро исчезают.

Дети в свободной форме обмениваются сообщениями о своих находках — рассказами и фотографиями.

Вместе планируют создание экспозиций школьного краеведческого музея.

В классе целесообразно сформировать несколько команд учеников, каждая из которых собирает дополнительные данные в какой-то одной области знаний. Разумеется, с содержанием учебника знакомятся все ученики, но каждая из команд готовит своё частное сообщение, более глубоко освещающая какую-то из сторон общего исследования.

Назовём возможный перечень этих команд:

Геологи — ученики, обнаружившие интерес к геологии в ходе предыдущего проекта пишут отдельный, более глубокий отчёт о геологическом прошлом окрестностей вашей школы. В большом городе они могут получить нужные

сведения в краеведческом музее, педагогическом институте, найти публикации в Интернете. В небольшом населённом пункте сведениями о геологической истории располагают в строительных организациях, на рудниках и разработках полезных ископаемых — в эти организации можно позвонить и попросить о помощи. Команда геологов записывает своё сообщение и снабжает его фотографиями и сосканированными и напечатанными картами.

Метеорологи — ученики, с интересом изучавшие материалы предыдущего проекта готовят сообщение об истории климата в окрестностях школы на основе наблюдений, сделанных вашим классом и климатических карт местности. Сведения о климате можно найти в краеведческом музее или на метеостанции.

Историки — эта команда готовит сообщение об истории окрестностей школы. Если школа находится в большом городе — следует ограничиться историей ближайших окрестностей школы — улицы, квартала. Если школа находится в небольшом населённом пункте, сведения можно найти обычно для более обширной территории — в радиусе десятков километров вокруг. историки находят сведения в библиотеках, краеведческом музее, расспрашивая знатоков истории края (из числа школьных учителей, родных и знакомых). Историки выясняют, какие народы жили в этих местах сотни и тысячи лет назад, какие археологические исследования проводились в окрестностях школы, какие древние сооружения сохранились на этой территории, в границах каких государств находился населённый пункт в разные эпохи, изменялось ли название населённого пункта, находились ли в прошлом в окрестностях населённого пункта места производства каких-то предметов, разработки полезных ископаемых, проходили ли здесь торговые пути, случались ли битвы, изменялся ли ландшафт в результате хозяйственной деятельности человека.

Этнографы — эта команда выясняет, какие особенности быта и образа жизни были свойственны этим местам 100-150 лет назад. Выясняют, какую одежду носили жители этих мест, на каких языках говорили, какие блюда готовили, каких домашних животных содержали, какие растения выращивали, какие вещи делали сами, а какие покупали, каким транспортом пользовались, какие веры исповедали. Потом можно выяснить, какие из этих особенностей сохранились до наших дней, а какие оказались утрачены.

Зоологи — эта команда выясняет, какие животные существовали в окрестностях школы 50-100 лет назад, какие существуют теперь, какие предположительно существовали до постройки населённого пункта.

Географы — разыскивают старинные изображения окрестностей города, сведения о хозяйственном использовании земель вокруг населённого пункта в прошлом. Предлагают гипотезы об изменении облика ландшафта в течение десятилетий и столетий.

Для учителя: урок 54

На первом занятии проекта дети с удивлением обнаруживают, что недальновидно полагаться только на впечатления, сохранившиеся в памяти. Даже события недавних часов могут по-разному запечатлеваться в памяти разных людей. Это открытие должно стать доводом в пользу документирования важных событий — с помощью дневников, фотосъёмки, киносъёмки, отчётов.

Исследователь документирует далеко не всё, что видит. Он выбирает то, что важно для его исследования. Дети должны обсудить, что и как нужно документировать в ходе исследований ГлобалЛаб.

54. Часы и минуты. Следы в нашей памяти.

26.1. Что мы помним о событиях, имевших место минуты и часы назад?

Расскажите точно, что вы делали и что видели ровно пять минут назад? А на перемене перед этим уроком. А по дороге в школу? Можете ли вы точно сказать, что происходило 20 минут назад, и 22 минуты назад и 25 минут назад?

26.2. Как нам проверить, не ошибается ли наша память?

Спросите разных учеников, что происходило в коридоре на позапрошлой перемене? Попросите их рассказать об этом как можно более точно и детально, но так, чтобы они не слышали рассказы друг друга.

Теперь попробуйте сравнить их рассказы.

Расскажите каждому из них, что вы от него слышали. Согласится ли он с вашим описанием? Или найдёт в нём мелкие ошибки?

Позволяет ли память нескольких людей точно воспроизвести события прошлого?

26.3. Как можно зафиксировать события?

26.3.1. Какие события прошлого можно запечатлеть, сняв фильм? Какие события прошлого невозможно запечатлеть в фильме?

26.3.2. Какие события прошлого можно запечатлеть в фильме, но невозможно на фотографии? Какие события прошлого можно запечатлеть на фотографии? Возможны ли такие события, которые можно запечатлеть на фотографии, но невозможно — в кинофильме?

26.3.3. Что можно запечатлеть, если провести измерения и внести их результаты в таблицу? Чем записи в таблице лучше кинофильма? Чем записи в таблице хуже кинофильма?

26.4 Можно ли учесть всё?

Какие события, какие свойства вещей вы можете измерить? Какие вещи вы не можете измерить потому, что у вас нет необходимых приборов? Какие вещи невозможно измерить в принципе? Как можно сохранить сведения об этих предметах, чтобы сравнивать их в прошлом и в настоящем?

26.5. Как часто нужно производить измерения?

Какие измерения температуры воздуха полезнее для метеоролога: сделанные раз в секунду, сделанные раз в минуту, сделанные каждый час, сделанные каждые два часа, сделанные раз в сутки или сделанные раз в месяц?

Какие измерения температуры тела больного простудой полезнее для врача: полученные каждую секунду, каждую минуту, каждый час, каждый день или каждую неделю?

26.6. Что можно удержать в памяти, но невозможно записать в таблице?

Придумайте характеристики вещей, которые вы можете удержать в памяти, но не можете отразить в таблице.

26.7. Вам нужно решить самим, какие измерения нужно делать часто, а какие — редко.

Для каждой из характеристик событий на вашем опытном участке решите, как часто её нужно измерять и описывать. Обоснуйте своё мнение.

- температура воздуха
- влажность воздуха
- атмосферное давление
- количество осадков
- обилие деревьев
- обилие трав
- обилие цветущих растений
- толщину почвенных горизонтов
- ширину ручьёв
- количество песчинок разных размеров
- список горных пород
- высоту участка над уровнем моря.

Новые слова

Летопись — текст, в котором годы и десятилетия записываются важнейшие события, происшедшие в каком-либо месте (стране, районе, городе, территории).

Хроника — текст, в котором описаны все заметные события в жизни какой-либо территории

Журнал наблюдений — журнал, в котором специалисты записывают данные всех измерений и наблюдений в какой-то узкой области знаний.

Поиск в сети

Найдите в сети образцы изданий, названия которых включают слова:

1. летопись,
2. хроники,

3. “данные ежемесячных наблюдений”,
4. “данные ежедневных наблюдений”.

Задачи

1. Выясните, какие данные указывают в классном журнале.
2. Сравните перечень данных, учитываемых в классном журнале, с перечнем данных, которые записаны в дневниках учеников. Сформулируйте, чем содержание классного журнала отличается от содержания дневников учеников. Расскажите, каково назначение классного журнала и каково назначение дневников учеников.

Комментарии

26.1. В процессе обсуждения этих вопросов дети должны прийти к выводу, что даже недавние события трудно удержать в памяти, если не сверяться поминутно с часами и не делать записей.

26.2. Надо на самом деле сделать то, что описано в этой части учебника. Это простое упражнение показывает, что даже события недавнего прошлого по-разному запечатлеваются в памяти разных людей, и что не следует ожидать от воспоминаний буквальной точности, поскольку какие-то детали неизбежно забываются.

263.1. Дети должны сообразить, что снять в фильме можно те вещи, которые видны. Мысли людей и их намерения в фильме снять нельзя. Кроме того, в фильме не удаётся снять очень медленные события.

26.3.2. Движение предметов, скоротечные природные явления (тучи, смерчи, пожары), быстрые действия людей (работа, движения рук и инструментов) можно снять в фильме. Намывание рекой отмели, подмывание берега, зарастание пашни лесом можно зафиксировать ежемесячными или еженедельными снимками, а непрерывная киносъёмка потребует недель и месяцев для просмотра кинофильма.

26.3.3. На киноплёнке затруднительно снять изменение температуры воздуха, атмосферного давления и влажности, а записать результаты измерений легко. В таблице легко сразу увидеть записи об изменении облачного покрова в течение месяца, а кинофильм придётся просматривать очень долго.

26.4. Детям нужно предложить пофантазировать, вспомнить материалы предыдущих проектов ГлобалЛаб.

В принципе невозможно измерить то, форма чего легко узнаётся, а размеры и пропорции могут изменяться — например, форму листьев, форму облаков, форму животных.

26.5. Дети должны сообразить сами, что вещи, которые изменяются медленно, можно измерять редко. Вещи, которые изменяются быстро, лучше измерять непрерывно

26.6. Сложные формы, для описания которых нет точных терминов (вид животных и растений — испуганный, нахохлившийся, агрессивный), запахи, звуки природы, общие ощущения.

26.7. Этот фрагмент — предмет для обсуждения школьниками. Если разные ученики предлагают разные ответы — предложите каждому обосновать свою точку зрения.

Для учителя: урок 55

Задача урока — информировать детей о формах хранения информации о прошлом природы и человеческих поселений. Дети в ходе рассуждений должны прийти к мысли о необходимости архивов, предложить свои соображения о форме хранения документов.

Компетенция, формируемая на этом занятии — работа с архивом.

55. Недели и годы. Следы в документах.

27.1. Какие документы могут содержать информацию о нашей площадке?

Какие преимущества при сохранении сведений о неделях и годах имеют кинофильмы?

Что лучше фиксировать в кинофильмах?

Что в кинофильмах фиксировать неудобно, а записывать в журнале — удобно?

Какие преимущества могут иметь фотографии в сравнении с кинофильмами при описании процессов, длящихся недели и годы?

27.2. О каких вещах нужно писать рассказ в свободной форме?

О чём из названного можно писать рассказ в свободной форме: поведение птиц на площадке, запахи на площадке, звуки на площадке, температура воздуха на площадке, растительный покров площадки, почвенный разрез на площадке.

Расскажите, почему вы так считаете.

27.3. О чём нужно писать по плану?

О чём из названного можно писать рассказ по плану: поведение птиц на площадке, запахи на площадке, звуки на площадке, температура воздуха на площадке, растительный покров площадки, почвенный разрез на площадке.

Расскажите, почему вы так считаете.

27.4. Какие данные нужно записывать в таблицу?

Нужно ли записывать в таблицу данные единственного измерения? (Например, расстояния от школы до площадки)

Нужно ли записывать в таблицу данные многих отдельных измерений? (Например, температуру воздуха утром, и вечером).

Нужно ли записывать в таблицу данные непрерывного измерения? (Например, данные непрерывной записи температуры, сделанной прибором, который вычерчивает непрерывный график).

Механический термограф. Часовой механизм поворачивает цилиндр, обёрнутый бумажным бланком. Термометр поднимает и опускает перо, которое оставляет след на бланке.

27.5. Какие данные нужно представлять в виде графика?

Можно ли на графике изобразить изменение температуры воздуха в течение дня?

Можно ли на графике изобразить изменение атмосферного давления в течение дня?

Можно ли на графике изобразить цвет листьев растений в разные дни?

Можно ли на графике изобразить форму листьев растений в разных местах площадки?

27.6. Где могут храниться такие документы?

Сравните достоинства и недостатки хранения ваших данных в разных местах:

1. Только в тетрадях отдельных учеников.
2. Только в одном общем журнале всего класса.
3. Только на веб-сайте проекта ГлобалЛаб.

Новые слова

Документ — запись, фотография, видеосъёмка, файл, которые сохраняются в неизменном виде и не исправляются

Архив — собрание документов, хранящихся длительное время.

Музей — собрание документов и образцов, доступных для ознакомления и хранящихся в условиях, увеличивающих долговечность хранения.

Поиск в сети

Найдите в интернете информацию по поисковым словам:

1. “Название вашего населённого пункта”, архив.
2. “Название вашего населённого пункта”, музей.
3. “Название вашего населённого пункта”, краеведческий музей.
4. “Название вашего населённого пункта”, карты.

Задания

1. Узнайте, в каких местах вашего населённого пункта планируется строительство домов или дорог. Сфотографируйте эти места, пока не поздно.
2. Вспомните, как выглядели те места вашего населённого пункта, где недавно завершилось строительство домов или дорог, создание водохранилищ или парков. Найдите фотографии этих мест и узнайте, какие особенности сохранились в вашей памяти, а какие — только на фотографиях.
3. Если у вас сохранились старые газеты со статьями, посвященными жизни вашего населённого пункта, железнодорожные расписания, карты — сохраните их. Придумайте, какую ценную информацию можно будет извлечь из этих документов через 10, 50, 100 лет.

Комментарии

27.1. Фильмы лучше записей там, где возможна наглядность “Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать” — спросите детей о смысле этой пословицы. На одном кадре можно в мгновение увидеть десятки деталей, писать о которых нужно долго. Эти детали могут забыться, но фильм помогает восстановить в памяти (или увидеть глазами людей прошлого) атмосферу каких-то событий.

Но легко записать количественные характеристики — город строили 5 тысяч человек. На каком кинокадре они поместятся? Каково их пересчитывать на экране? Или, если в кино мы можем увидеть снег и метель, то записанные данные “Всю неделю стояли морозы ниже 30 градусов” помогут по-другому оценить условия, в которые геологам приходилось работать.

27.2. О каких-то вещах лучше писать рассказ в свободной форме — просто перечислить то, что вы видите. Если писать по плану, придётся писать и о вещах, которые отмечены в плане, но на вашей площадке отсутствуют.

27.3. По плану нужно писать о вещах, которые все участники работы должны сравнивать детально. Например, почвенный разрез — отсутствие какого-то горизонта это столь же важная характеристика, как и мощность (толщина) имеющегося другого горизонта.

27.4. Дети должны сами сформулировать ответы на эти вопросы и обосновать их.

27.5. Дети должны сами найти ответы на эти вопросы. Привлечь их внимание можно дополнительным заданием: “А как, на ваш взгляд, мог бы выглядеть график изменения температуры сегодня, нарисуйте”.

Для учителя: урок 56

На этом занятии дети осознают, насколько сложным может оказаться поиск свидетельств о событиях, имевших место в населённом пункте, который они считали хорошо знакомым.

56. Годы и десятилетия. Документы и воспоминания.

28.1. Что было на вашей опытной площадке 20, 50 и 100 лет назад?

Была ли она застроена? Как она использовалась? Кому принадлежала эта земля? Можно ли узнать об этом из воспоминаний местных жителей? Расспросите знакомых.

28.2. Какие следы могли остаться в книгах?

Есть ли указания на прошлое окрестностей вашей площадки в книгах, посвящённых истории этих мест? Где можно попытаться найти старинные карты окрестностей?

Если вам не удаётся найти сведений о прошлом ближайших окрестностей вашей площадке, поищите сведения о ближайших окрестностях школы — квартале, ближних улицах. Если и таких сведений не удаётся найти, собирайте сведения о вашем населённом пункте или его окрестностях в радиусе десятков километров. Ведь в большом городе может изучаться история каждой улицы, а в маленьком населённом пункте вся история хранится в памяти жителей, а книг о ней не написано. Сведения о небольшом населённом пункте можно найти только в книгах, посвящённых истории района или области.

28.3. Какие службы ведут летопись вашего населённого пункта и что в этой летописи указано

Рассудите сами, какие сведения о населённом пункте могут пригодиться людям 50, 100 и 200 лет спустя. Рассудите сами, какие сведения могут помочь в будущем избежать каких-то неприятностей.

Ответы на эти вопросы можно получить в краеведческом музее или в органах местного самоуправления. В каких службах вашего населённого пункта могли создаваться и храниться записи об истории площадки 50, 100 и 200 лет назад? Какие архивы существуют в вашем населённом пункте?

28.4. Есть ли люди, самостоятельно ведущие летопись вашего населённого пункта?

Известны ли вам люди, исследующие историю вашего населённого пункта и пишущие его историю не по обязанности, за зарплату, а из интереса к истории родного края? Как вы относитесь к созданию школьной службы по ведению летописи вашего населённого пункта?

Вообразите, что вы решили создать такую службу в школе. Что нужно предусмотреть заранее? Как спланировать работу? Что нужно сделать для того, чтобы другие ученики смогли продолжить начатую вами работу много лет спустя?

28.5. Какую пользу будущим жителям вашего населённого пункта могут принести ваши отчёты?

Что вам нужно учитывать при создании отчётов? Что записывать в отчётах? Как их хранить? Кому могут быть полезны многолетние записи, посвящённые окрестностям вашей школы?

Как могут быть использованы сведения об осыпях, оползнях, землетрясениях, разрушениях домов, затоплениях?

Как могут быть использованы сведения о температуре воздуха в зимние и летние месяцы? Сведения о влажности воздуха? Сведения о глубине снежного покрова? О сроках таяния снега и выпадения снега, датах формирования устойчивого снежного покрова?

Новые слова

Оползни — сползание вниз толстого слоя горных пород по склону. Могут приводить к засыпанию дорог, разрушению домов, запруживанию рек.

Поиск в сети

Разыщите в сети интересную вам информацию по поисковым словам:

1. (название вашего населённого пункта)+ основан
2. (название вашего населённого пункта)+ построен
3. (название вашего населённого пункта)+ составе губернии
4. (название вашего населённого пункта)+ численность
5. (название вашего населённого пункта)+ промышленность
6. (название вашего населённого пункта)+ история

Задания

1. Узнайте, какие есть у вас дома самые старые фотографии, относящиеся к вашему населённому пункту. Найдите на этих фотографиях разные места вашего населённого пункта и сравните их с тем, что на этих местах находится сейчас.

2. Узнайте, хранятся ли у вас дома старые фотографии других населённых пунктов. Узнайте, есть ли в сети ГлобалЛаб школы, расположенные в этих населённых пунктах. Выясните у учеников этих школ, были бы для них интересны ваши фотографии.

Комментарии

28.1 В разных населённых пунктах доступны разные сведения о прошлом. Самые общие утверждения: здесь был город, лес, пашня, море. Такие сведения можно получить даже в школьном историческом атласе. Более подробные сведения можно получить в краеведческом музее, специальной литературе, местных архивах.

28.2. Интересно обсудить, какие данные могли сохраниться в документах и книгах, а какие — нет. Например, 500 лет назад наверняка не измеряли температуру и атмосферное давление. А с какой поры могли их измерять?

Существовала ли письменность у обитателей этих мест тысячу лет назад? А две тысячи лет назад?



28.3. В небольшом населённом пункте возможна экскурсия на местную метеостанцию. В большом городе о наличии архивов, метеостанции и краеведческого музея можно узнать из телефонной книги. Можно попытаться позвонить в эти учреждения. Сделать это должны сами дети, но перед звонком нужно обсудить вместе с ними, как начинать разговор, как объяснить свой интерес, какие вопросы задать. Может быть, учителю нужно сначала самому, втайне от детей, позвонить в эти учреждения, предупредить о звонке детей и попросить о содействии.

Нужно помнить, что свои архивы могут быть и в лесной службе, и в парковой, и в других службах городского хозяйства и местного самоуправления.

28.4. Если в вашей школе ещё нет своего краеведческого музея, нужно обсудить с детьми, что, на их взгляд, может стать его основой, какие он должен преследовать цели, как должны собираться и храниться экспонаты этого музея.

Можно написать вместе устав этого музея, спроектировать витрины. Написать план работы этого музея на несколько лет вперёд.

28.5. При использовании территории необходимо знать о движениях грунта в прошлые годы, о местах захоронения опасных веществ, захоронений павших от инфекционных болезней домашних животных. На местах, где в прошлом проходили боевые действия, есть опасность наткнуться на боеприпасы. Есть опасность повредить инженерные подземные коммуникации.

Знание об аномальных климатических и геологических явлениях в прошлом может предостеречь от недальновидных действий при использовании этого участка.

Для учителя: урок 57

Урок посвящён тому, что ученики в процессе обсуждения сами приходят к пониманию назначения археологии, догадываются о проблемах, которые археологи должны решать, придумывают, какие методы археологи могут использовать.

Свои выводы ученики делают на основании своих наблюдений и очевидных рассуждений. Люди неизбежно теряют вещи, эти вещи затаптываются и скрываются палыми листьями и пылью, люди строят новые дома на месте старых, брошенные дома разрушаются и зарастают бурьяном. То, что может сгнить, сгнивает, каменные постройки разрушаются по тем же причинам, по которым разрушаются скалы.

Вода, ветер, лёд, расширение и уменьшение при нагревании и остывании расширяют трещинки, отрывают части сооружений.

То, что падает в торфяное болото, консервируется в условиях нехватки кислорода. Археологам доводилось находить в болотах людей, чьи тела и одежда сохранились за тысячи лет.

То, что оказывается в песках пустыни, не ржавеет и не гниёт.

Вместе с тем, часто деревянные и кожаные предметы, хранившиеся в грунте столетиями на глазах разрушались, когда их доставали на поверхность.

Говоря об археологии, учеников нужно предупредить, что археологические раскопки имеют право вести только специалисты со специальными разрешениями.

Если при строительных работах, рытье траншей и котлованов ученикам доведётся заметить какие-то предметы, производящие впечатление старинных, их нужно не выкапывать самостоятельно, а вызвать специалиста археолога, который сумеет не только извлечь важные находки не повредив их, но и сумеет грамотно описать окружение, в котором находились древние предметы. Без такого описания находка скорее всего не будет иметь никакого научного значения.

В музей ГлобалЛаб вы можете поместить фотографии археологических находок (из музея или книг, посвящённых археологии окрестностей вашего населённого пункта).

Обсуждение на форуме может охватить несколько тем:

1. Находился ли ваш населённый пункт в прошлом на важных торговых путях?
2. Часто ли его окрестности оказывались на территории, охваченной войной?
3. Какие находки археологов говорят об образе жизни древних обитателей вашего края? Особенности их производства и сельского хозяйства? Вооружении? Верованиях?

57. Следы человека на земле.

Есть много мест, о прошлом которых нет никаких записей. Может быть, такие записи были и не сохранились, а может быть, эти места не были никому не интересны. Как же узнать, что там происходило 10.50, 100 и 500 лет тому назад?

29.1. Археология — наука о поисках и объяснении древних сооружений и изделий

Археологи выкапывают из земли остатки древних сооружений, захоронений, мусорных свалок и просто потерянные вещи. Они стараются выяснить, кем и когда могли быть сделаны найденные вещи и на основании этих находок предлагают гипотезы о жизни людей в прошлом, их технических возможностях, познаниях и верованиях.

29.2. Потерянные вещи

Вообразите разные вещи, которые оказались потеряны в лесу или на дороге — что может произойти с ними за день, месяц, год, сто лет или тысячу лет?

Обсудите готовый список вещей. и вещи. которые назовёте сами.

Булавка, золотое кольцо, носовой платок, газета, автомобильное колесо, коробок спичек, пачка печенья, бутерброд с колбасой, кроссовки и так далее.

29.3. Дома и дороги

Предложите своё мнение о том, что может произойти с заброшенным каменным и заброшенным бревенчатым домом за год, за 10 лет, за 100 лет, за тысячу лет, за миллион лет?

Какие части этих домов разрушатся раньше, а какие — позднее? Какие внешние воздействия (людей, животных, растений, осадков, температуры) будут разрушительны для домов?

Что может произойти с тропинкой, асфальтированной дорогой и дорогой вымощенной камнями за 10, 50, 100, 1000 и 10000 лет в разных климатических условиях? В разных геологических условиях?

29.4. Остатки сооружений в земле

Вас не удивляет, что археологи часто выкапывают древние города? Как здания оказались на глубине — ведь когда то они были на поверхности?

Придумайте возможные объяснения, почему древние города часто оказываются покрыты слоем земли. Вы ведь уже знакомы со многими геологическими процессами.

29.5. Следы, различимые с неба

Многие вещи, незаметные вблизи, оказываются заметными издали. Так с самолёта или космического спутника заметны прямые линии, прямоугольники, круги, которые являются остатками древних дорог, крепостных стен и земляных валов вокруг городов. Все эти дороги и валы давно заросли лесом или травой, засыпаны песком или распаханы. Но каждое место над таким сооружением чуть отличается от соседних — там, например, может быть мельче слой почвы или хуже снабжение растений влагой почвы. Все эти мелкие отличия при взгляде издали сливаются в полосу — нужно только заметить эту полосу и изучить её, приблизившись вплотную.

Новые слова

Археологические раскопки — лопатой археологи снимают большие слои почвы, потом совочком расчищают найденные сооружения, зарисовывают и фотографируют слой за слоем обнажившиеся остатки древних сооружений, кисточкой очищают найденные вещи, аккуратно упаковывают их, позже в лаборатории склеивают из обломков и осколков целые предметы.

Поиск в сети

Найдите в сети интересные вам сведения по поисковым словам:

1. (Название вашего населённого пункта) + археология
2. (Название вашего населённого пункта) + раскопки
3. Курган
4. Городище

Задания

1. На кладбище найдите каменные надгробия, деревянные кресты, ограды разного возраста. Найдите признаки изменения каменных и деревянных предметов со временем.
2. Найдите в вашем населённом пункте самые старые общественные здания. Какие признаки их разрушения со временем можно найти?

Для учителя: урок 58

Это исследование посвящено поиску различий между традиционной культурой обитателей вашего края и усреднённой культурой, которая распространяется в последние десятилетия.

Воспитательный смысл данного исследования заключается в обнаружении отличий между культурными традициями (в области материальной культуры) в разных странах мира, обнаружении процесса унификации в последние десятилетия.

Урок проводится в порядке живого обсуждения и в комментариях, видимо, не нуждается. Тема этого урока одна из самых интересных в ходе живого обсуждения на форумах ГлобалЛаб. Самые очевидные и привычные вещи, могут оказаться новыми и необычными для жителей других стран.

Фотографии домов, традиционной домашней утвари и инструментов могут стать украшением этнографической коллекции класса на сайте.

Урок 58 Традиционный быт жителей нашего края

У каждого народа есть свои традиции – в архитектуре, искусстве, одежде, кулинарии и верованиях

В ходе человеческой истории происходит объединение разных людей в одну группу — племя, народ или нацию, но часто и одна группа разделяется с образованием новых племён и народов. Поводом для объединения или разделения чаще всего оказываются взгляды на жизнь, в прошлом выразившиеся в виде религий.

Живущие в сходных условиях люди ведут сходный образ жизни и у них формируется своя материальная культура. Материальной культурой называют вещи, которые люди используют в повседневной жизни (одежда, обувь, жилище, транспорт, пищу) и технологии промышленного, кустарного и сельскохозяйственного производства, орудия труда и оружие.

Жилище

Расскажите, как архитектура может зависеть от климата? Как обогревается жилище в разных краях? Как в помещении сберегается тепло? Как люди сохраняют прохладу в помещении?

Из каких материалов строят дома в наши дни, а из каких строили 100, 200 и 500 лет назад. С чем может быть связана смена материалов?

Одежда

Расскажите, какие особенности одежды зависят от климата, а какие не зависят?

Как одежда защищает от холода? А может ли одежда защищать от жары, от палящего Солнца? Когда одежда должна защищать от животных?

Из каких материалов делали одежду 50, 100 и 200 лет назад, а из каких делают сейчас. С чем может быть связан переход от одних материалов к другим.

Пища

Какие продукты используются в пищу? Откуда привозят продукты в ваш населённый пункт? Откуда их привозили сто лет назад? Как хранили мясные, растительные и молочные продукты 100 лет назад? Как их хранят в наши дни? Какие из них делают повседневные блюда? Какие блюда можно есть в любой день, а какие блюда не едят в какие-то особенные дни?

Здравоохранение

Кто лечил жителей вашего населённого пункта 100 лет назад? Где они лечатся в наши дни? Какие санитарные правила соблюдают люди в наше время, чтобы не заболеть? Какие санитарные правила, известные с древности вам известны?

Семья

Сколько сестёр и братьев было у ваших дедушек и бабушек и сколько сестёр и братьев у вас?

Календарь

Какой сейчас год в соответствии с традиционными представлениями жителей вашего края, принятыми 500 лет назад? Какой сейчас год в соответствии с государственным календарём? Какие особенные дни отмечаете вы в течение года? Какие особенные дни отмечали сто лет назад?

Новые слова

Глобализация — процесс замены продуктов и товаров местного производства, сделанных в соответствии с местными обычаями, товарами и продуктами, привезёнными из других стран, а также размывания местных обычаев и взглядов с помощью музыки и кинофильмов, произведённых крупными международными компаниями.

Этнография — наука о материальной культуре народов, их взглядах и обычаях, структуре семьи, традиционных научных взглядах, календаре, и традиционном праве.

Задания

1. Составьте список 10 книг, которые вы прочитали в последнее время.
2. Составьте список 10 фильмов, которые вы посмотрели в последнее время.
3. Составьте список 10 музыкальных произведений, которые вы слушали в последнее время.

Поиск в сети

Найдите интересную вам информацию по поисковым словам

1. Этнография
2. Традиционные верования
3. Календарные системы народов мира

Для учителя: урок 59

В рамках проекта ГлобалЛаб обсуждение названий географических объектов и объяснение их происхождения может стать особенно интересным при участии учеников из разных стран. Названия, непонятные современным жителям края, могут означать какие-то вещи на языках других народов.

Для подготовки к уроку учителю полезно посмотреть в Интернете статьи по поисковым словам “топонимика” и “топонимика + название области, в которой находится ваш населённый пункт”.

История возникновения некоторых названий известна доподлинно. (Реку Яик переименовали в Урал, чтобы уничтожить память о яицком казаке Емельяне Пугачёве. Распространённые по всей Европе топонимы с корнем Альб (Олб), связывают с существованием древнего народа Альбанов (вероятно, не имеющего никакого отношения к нынешним албанцам), а в Северную Америку такие названия были просто привезены английскими поселенцами). Во многих случаях учёные спорят о происхождении названий разных мест.

Интересно и обсудить повторение одного и того же названия во многих местах. Так, в России множество деревень с названием “Починок” и рек с названием “Чёрная речка”. Объясняется это название рек очень просто — вода в реке, протекающей через торфяник, действительно чёрного цвета. Следует ли из этого, что Рио-Негро в Южной Америке тоже течёт по торфянику?

59. Топонимика

Топонимика — это наука о происхождении и смысле географических названий.

За тысячи лет на одном и том же месте сменяются разные племена, народы и государства. Один народ замещает другой или в результате войны, или из-за более быстрого роста населения, чем у перво-начальных обитателей.

Новые жители сохраняют какие-то названия гор, рек, поселений и других географических объектов, а какие-то объекты называют по-новому.

Что значат географические названия?

Чаще всего люди называли реку рекой, гору — горой, а болото болотом. Если рек, гор и болот в окрестностях было много, они уточняли эти названия — рядом могли находиться глубокое озеро, чистое озеро и широкое озеро. Они их так и называли “Глубокое”, “Широкое” и “Чистое”. На языке новых обитателей этой территории, названия, оставшиеся от прежнего народа уже ничего не обозначали.

Смысл каких географических названий окрестностей вашей школы вам понятен?

Возьмите карты окрестностей вашего населённого пункта, выпишите все названия, которые есть на картах.

Подчеркните все те названия, которые вам понятны потому, что они являются словами вашего родного языка. Постарайтесь объяснить, почему эти географические объекты были названы именно так.



Названия, образованные от имён людей

Найдите в списке названий такие, какие образованы из имён людей. Выясните в книгах, краеведческом музее или интернете, что это были за люди и почему их именами назвали географические объекты.

Может быть это были путешественники? Или политические деятели? Или военачальники? Или они прославились за какие-то другие свои дела?

Непонятные названия

Наверняка, многие названия покажутся вам бессмысленными. Что они означают и кем они были даны можно попытаться в Интернете, набирая в поисковике одновременно одно из этих названий и слово “топонимика”. Другой способ — напечатать в окошке поисковой про-граммы одновременно и название и слово “этимология”.

РАБОТА КОМАНД в заполнении “Стрелы времени”

Командная работа

При выполнении последнего проекта в этом году классу нужно быстро обобщить всё то, что вы выяснили в ходе работы по предыдущим проектам. Используя эти знания, вам нужно срочно разыскать в библиотеках, музеях, интернете и своих записях в рабочих тетрадях сведения о том, что и как изменялось в окрестностях вашей школы в масштабе миллионов лет, масштабе тысяч лет, масштабе столетий, десятилетий и годов. Ведь чем ближе к нашим дням, тем подробнее наши сведения об истории. Чтобы успеть выполнить эту работу, классу нужно разделиться на команды. В каждую команду ученики приходят по своему выбору, чтобы заниматься тем, что им интереснее всего.

После заполнения своих шкал времени и создания коллекции цифровых изображений нужно сделать презентацию в виде плакатов, стенных газет или компьютерных презентаций.

Обсудите, какие из ваших сообщений могут представлять интерес для участников ГлобалЛаб из других мест. Ведь сравнение событий в разных местах и в разные времена может быть поводом для нового понимания связи человеческой истории с природным окружением.

Самые интересные по вашему мнению данные вы можете разместить на шкале времени проекта ГлобалЛаб на интернет-сайте проекта.

Поиск сведений

Расспросы специалистов

Быстрее всего войти в курс проблемы можно расспрашивая специалистов. Самое трудное — найти таких специалистов. Если таких специалистов нет среди родителей учеников вашего класса, позвоните в организацию, где такие специалисты могут работать. В справочной службе организации вам могут подсказать, к кому обратиться.

Сначала нужно представиться, сказать из какой вы школы и ответы на какие вопросы хотите найти. Нужно спросить, может ли специалист уделить вам какое-то время. Договорившись о времени встречи, нужно позвонить в назначенный срок. Если вы договорились о встрече — несколько школьников вместе с учителем или с кем-нибудь из родителей должны в назначенное время прибыть в организацию:

Например: “ Я ученик школы номер _____. Меня зовут _____. Наш класс занимается исследованием _____. Не найдётся ли у вас нескольких минут, чтобы помочь нам советом? ”

Подготовьтесь к разговору.

Заранее подготовьте все вопросы. Но если в ходе разговора у вас возникнут дополнительные вопросы, задайте и их.

Слушайте внимательно.

Не перебивайте собеседника. Большая удача, если он расскажет всё сам, без лишних вопросов с вашей стороны.

Записывайте, что вам говорят.

Если вы хотите записать рассказ собеседника на магнитофон, обязательно спросите разрешения.

Переспрашивайте, если вам что-то покажется непонятным.

Просите собеседника объяснить значение непонятных вам терминов.

Обязательно поблагодарите собеседника за помощь.

Попросите у собеседника разрешения перезвонить ему ещё, если у вас возникнут новые вопросы. Обязательно попросите прощения за то, что заняли время собеседника.

Работа в музеях

Музей это коллекция подлинных документов и образцов, выставленных на всеобщее обозрение — каждый образец содержит много информации, но её нужно уметь извлечь.

Для поиска ответов на интересующие вас вопросы лучше всего сходить в музей дважды — один раз без экскурсовода (вы самостоятельно разглядываете экспонаты и читаете подписи), а второй раз — с экскурсоводом, который квалифицированно разъясняет смысл экспонатов.

Если это разрешено правилами, делайте в музее фотографии, если не разрешено — делайте не только записи, но и зарисовки.

Команда палеонтологов

Команде палеонтологов предстоит работать главным образом в библиотеке или музее.

Палеонтология — это наука о древних живых организмах, остатки которых дошли до нас в виде окаменевших частей тела, отпечатков их тел на горных породах, окаменевших следов жизнедеятельности (отпечатков конечностей на грунте, заполненных осадками норок).

Остатки живых организмов находят в осадочных породах — проще всего их найти на карьерах по добыче строительных материалов и угля, а также щебнистых осыпей природного происхождения. Но даже найдя камень с отпечатком, новичок часто не догадывается, что перед ним остатки живого существа. Поэтому для команды палеонтологов найдётся работа только в случае, если в вашем населённом пункте есть музей с палеонтологическими экспонатами или геологическая организация, где вам могут помочь советом.

Задача команды палеонтологов — найти ответы на вопросы со следующей страницы.

1. Напишите, есть ли в окрестностях карьеры осадочных пород, как называются эти породы, в какой геологический период они сформировались.
2. Напишите, есть ли в окрестностях школы обнажения осадочных горных пород (склоны оврагов, обрывистые берега) где вам доводилось находить окаменелости.
3. Были ли когда-то окрестности дном водоёма?
4. Напишите рассказ о посещении музея, в котором представлены окаменелости.

Команда географов

Команде географов нужно собирать информацию в библиотеке и Интернете. Организации, куда можно обратиться: географические факультеты институтов, управления по сельскому хозяйству, управления по охране природы

Команде нужно найти ответы на вопросы:

1. Как ландшафт окрестностей вашего населённого пункта изменился за последние 200 лет?
2. Как люди использовали окружающую территорию в разные времена?
3. Оцените доли территории в ближайших окрестностях школы и на участке 10x10 км рядом со школой, используемые по-разному (сколько застроено многоэтажными домами, сколько — одноэтажными, сколько земли занято пастбищами, сколько — лесами, сколько водоёмами, болотами, скалами).

Соберите сведения о численности жителей вашего края.

Информацию вы можете поискать в Интернете

<http://www.census.gov/ipc/www/idb/country/rsportal.html>

в старых справочниках по переписи населения в СССР, в городском архиве.

1. Как изменилась численность людей в окрестностях за последние сотни лет?
2. Что послужило причиной изменения численности?
3. Сравните, каково население вашей страны, вашего района и вашего населённого пункта.
4. Найдите сведения о плотности населения (количестве людей, проживающих на квадратном километре данной территории).
5. Впечатайте численность населения ближайшего к вам большого города в таблицу стрелы времени ГлобалЛаб.
6. Выберите три даты и выпишите данные для всех трёх. Напишите о том, что, на ваш взгляд, стало причиной изменений или отсутствия изменений.

Команда археологов

Команда археологов работает в музее или библиотеке, пользуется данными из Интернета.

Вам предстоит выяснить, кто жил в окрестностях вашей школы в древности? Какие следы существования людей в прошлом дошли до наших дней?

Найдите ответы на вопросы:

1. Есть ли в окрестностях вашего населённого пункта курганы, фундаменты и руины древних сооружений или древние монументы?
2. Где проводятся ближайшие к вашему населённому пункту археологические раскопки?
3. Сооружения какой эпохи и какого народа там изучают?
4. Что делают археологи на раскопках?
5. Что думают историки о времени появления первых поселений человека в окрестностях вашего населённого пункта?

Какой возраст самого древнего поселения, обнаруженного в вашем краю?

Что нового помогли узнать находки тех или иных древних предметов или сооружений в вашем краю?

Поместите сведения на “стреле времени” своего класса и всего проекта ГлобалЛаб: назовите самые древние находки вашего населённого пункта — древние сооружения или найденные вещи.

Археологическое моделирование

Постройте настольный макет старинного сооружения или поселения, которое могло существовать в окрестностях в далёком прошлом (500 — 2000 лет назад). Выберите историческую эпоху, соберите нужные сведения, подберите инструменты и материалы и изготовьте макет. Сделайте цифровые фотографии макета и поместите их вместе с пояснениями на стреле времени ГлобалЛаб.

Напишите сочинение на тему, как, на ваш взгляд, через сто лет люди смогут истолковать находки предметов, созданных в наше время?

Команда геологов

Найдите ответы на вопросы:

1. В какие геологические периоды могли образоваться горные породы, которые вы можете встретить на поверхности в окрестностях школы?
2. Были ли в геологическом прошлом окрестности вашей школы дном водоёма?
3. Происходят ли в наше время в окрестностях вашей школы серьёзные геологические изменения? (Землетрясения, извержения вулканов, оползни).
4. Пользуясь геохронологической шкалой и геологическими картами окрестностей вашего населённого пункта, напишите, что в окрестностях вашей школы располагалось на поверхности 5000 лет назад, 50000 лет назад, 100 000 лет назад, миллион лет назад, 10 миллионов лет назад, 100 миллионов лет назад, 500 миллионов лет назад, миллиард лет назад.

Впишите в таблицу названия геологических событий, которые происходили в окрестностях школы последние 5000 лет, последние 50000 лет, последние 100 000 лет, последний миллион лет, последние 10 миллионов лет, последние 100 миллионов лет, последние 500 миллионов лет, последний миллиард лет.

Напишите названия источников, где вы взяли нужные вам сведения.

Возьмите лист фанеры 30x40 см, цветной пластилин и другие доступные материалы, которые сочтёте нужными.

Сделайте макет ландшафта, изображающую важный этап в геологической истории вашего населённого пункта (извержение вулкана, землетрясение, наступление или отступление ледника, затопление суши морем или формирование речной долины), сфотографируйте его и разместите фотографии на сайте ГлобалЛаб. Слои цветного пластилина могут изображать разные горные породы, лёд, воду. Напишите, какой цвет что обозначает.

Напишите сочинение о том, как вы делали макет.

Команда краеведов

Вам нужно выяснить, что вы сможете, о истории жителей окрестностей из документов (записей, фотографий, картин, карт и т. д.). Воспользуйтесь данными из краеведческого музея, книг, рассказов родственников

Ответьте на вопросы:

1. Какие выдающиеся достижения были совершены жителями вашего края? В какие годы?
2. Найдите изображения окрестностей, сделанные в прошлом, которые вы могли бы разместить на стреле времени проекта.
3. О каких самых давних событиях истории вашего края вам удалось найти сведения?

4. Какова история заселения вашего края представителями разных народов за последние три тысячи лет?
5. Изменялся ли средний размер семьи в ваших краях за последние 200 лет?
6. Принято ли было в прошлом проживание семей детей рядом с родителями, или дети отправлялись искать счастья в другие края?

Стрела времени — как заполнять

На равномерной шкале 20 этапов по десять лет. С 1810 года до 2010. Вам нужно вписать, какие события человеческой истории или явления природы происходили в окрестностях вашего населённого пункта в эти годы. Понятно, что события очень важные в масштабе маленького города иногда могут быть незаметны в масштабах истории страны, но именно из таких событий и складывается история всего человечества. Но все великие события истории человечества где-нибудь да происходили, и даже небольшие речки или деревни вдруг становились местом битв, заключения важных договоров, строительства новых заводов. И у всякого события, имевшего ключевое значение для будущей истории, есть конкретный адрес — холм, залив, поле, дом, улица.

На неравномерной шкале 17 этапов: последний месяц, последний год, последнее десятилетие, последние 50 лет, последние 100 лет, последние 200 лет, последние 500 лет, последние 1000 лет, последние 2000 лет, последние 5000 лет, последние 50000 лет, последние 100 000 лет, последний миллион лет, последние 10 миллионов лет, последние 100 миллионов лет, последние 500 миллионов лет, последний миллиард лет.

Заполняя эту шкалу, вы обнаружите, что от далёкого прошлого до нас дошли сведения только о геологических событиях. Издалека кажутся малозначимыми события, которые вблизи кажутся грандиозными.

Оглавление

Введение	5
1. Вводное занятие	8
2. От чего мы зависим?	12
Проект первый “Изучаем растительность”	16
3. Можно ли узнать целое, изучив лишь его часть?	25
4. Как рассказать о растении?	31
5. Как рассказать о растительности?	37
6. Обработка результатов полевых исследований	42
Проект второй “Карта — способ наглядного представления сведений о Земле”	
7. План и карта	45
8. Карта и фотография: что лучше?	56
9. Географическая широта и долгота	60
10. ГлобалЛаб — всемирная лаборатория детей-исследователей	66
11. Картирование рельефа Земли	70
12. Топографическое картирование участка	75
13. Сбор проб почвы	76
14. Обработка материалов в классе	82
Проект третий “Семена”	84
15. Семена	91
16. Проращиваем семена в тепле и холоде	95
Проект четвёртый “От экосистемы до молекулы”	97
17. Карта природных зон и климатическая карта	102
18. Сухопутная экосистема и природная зона.	105
19. Жизнь в лесу и жизнь в степи	110
20. Жизнь в горах, жизнь в тундре и жизнь в пустыне	112
21. Что перемещается в биосфере	116
22. Вода. Обратимые превращения	121
23. Поверьте, вода состоит из молекул	127
24. Свойства отдельных молекул называют химическими	133
25. Атом — мельчайшая частица не вещества, а химического элемента	140
26. Свойства тел — физические свойства	143
27. Как зависят свойства физического тела от вещества, размера и формы?	147
28. Газ, жидкость и твёрдое тело — состояния вещества	152
Проект пятый “История Земли, записанная в камне”	155
29. Поверхность суши всё время меняется	156
30. Горные породы обычно состоят из кристаллов разных минералов	162
31. Горные породы всё время разрушаются	169
32. Вода и воздух переносят пыль и песок	174
33. Руслу и реки	179
34. Ледники и их работа	184
35. Живые организмы и формы рельефа.	188
36. Особенности рельефа и хозяйство человека	191
37. Геологическое прошлое окрестностей вашей школы	195
38. Геологическое будущее	199
39. Растут ли горы и странствуют ли материки?	202
Проект шестой “Синхронный экологический стоп-кадр”	208
40. Воздушные массы и их движение	209
41. Температура воздуха очень непостоянна	213
42. Передача тепла	216
43. Давление и движение воздуха	220
44. Вода в воздухе присутствует в виде пара, капель и льдинок	224
45. Предсказание погоды: статистика	230
46. Свет солнца греет Землю	233
47. Предсказание погоды: синоптика	236
48. Влияние рельефа, растительности и построек на ветер и осадки	238

49. Измерение температуры на опытной площадке	241
О моделях в Глобальной Лаборатории	244
50. Солнце, свет и освещенность	246
51. Репетиция синхронного экологического стоп-кадра	250
52. Работа в равновесии	253
53. Презентация по итогам глобального снимка	255
Проект седьмой “История опытного участка”	257
54. Часы и минуты. Следы в нашей памяти.	259
55. Недели и годы. Следы в документах.	262
56. Годы и десятилетия. Документы и воспоминания.	265
57. Следы человека на земле.	268
Урок 58 Традиционный быт жителей нашего края	271
59. Топонимика	273
РАБОТА КОМАНД в заполнении “Стрелы времени”	275