


# 2e Второй класс



Образовательные стандарты  
по науке и инженерии штата Юта  
2020-2021

# Второй класс

Образовательные стандарты  
по науке и инженерии штата Юта

Открытые образовательные ресурсы 2020-2021  
Совет по образованию штата Юта

**Отправить благодарность авторам:**

<http://www.ck12.org/saythanks>

*(без регистрации)*



Фонд «СК-12» – это некоммерческая организация, задачей которой является снижение стоимости учебников для классов K-12 в США и по всему миру. Используя основанную на сотрудничестве модель компиляции с открытым доступом в Интернете, Фонд «СК-12» положил начало и способствует созданию и распространению высококачественных адаптивных онлайн-учебников, которые можно комбинировать, модифицировать и распечатывать (например, учебники FlexBook®).

Авторские права © 2020 CK-12 Foundation, [www.ck12.org](http://www.ck12.org)

Названия «СК-12» и «CK12» и соответствующие логотипы, а также термины «FlexBook®» и «FlexBook Platform®» (вместе именуемые «СК-12 Marks») являются товарными знаками и знаками обслуживания Фонда «СК-12» и защищены федеральными и международными законами, а также законами штата.

Любая форма воспроизведения этой книги в любом формате и на любом носителе, целиком или по разделам, должна включать ссылку на источник <http://www.ck12.org/saythanks> (на видном месте) в дополнение к данным ниже условиям.

Если не указано иное, все содержание СК-12 (включая материал учебного плана СК-12) предоставляется пользователям в соответствии с лицензией Creative Commons Attribution-Noncommercial 3.0 Unported (CC BY-NC 3.0) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), время от времени изменяемой и обновляемой Creative Commons («Лицензия CC»), которая включена в настоящий документ посредством данной здесь ссылки.

Полные условия можно найти по адресу <http://www.ck12.org/about/terms-of-use>.

Издано: Май 2020 г.



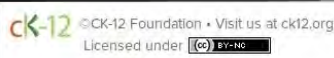
For online attribution

  
©CK-12 Foundation

Licensed under  • [Terms of Use](#) • [Attribution](#)

## Авторы и авторские права

Авторские права, Совет по образованию штата Юта, 2020.



Если не указано иное, содержание данной книги лицензировано на условиях некоммерческой лицензии ShareAlike Creative Commons Attribution. Подробную информацию о лицензии можно найти в Интернете по адресу <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/legalcode> Если не указано иное, фотографии были взяты с сайта «ck-12» и «Pixabay».

До публикации данной книги в общем доступе мы тщательно изучили её содержание, чтобы определить права собственности на материал, получить соответствующие лицензии и сделать данный материал общедоступным. Мы незамедлительно удалим любой материал, который нарушает права других лиц. Если вы считаете, что часть данной книги нарушает чьи-либо авторские права, то сообщите Рики Скотту (Ricky Scott) в Совете по образованию штата Юта по адресу электронной почты: [richard.scott@schools.utah.gov](mailto:richard.scott@schools.utah.gov).

Если заявление подано без электронной подписи, то вас могут попросить прислать или отправить по факсу копию с подписью. Подать заявление может владелец авторских прав на произведение или лицо, уполномоченное действовать от имени владельца авторских прав. Заявление должно содержать:

- Идентификацию защищенной авторским правом работы или, в случае нескольких работ в одном месте, репрезентативный перечень работ.
- Идентификацию материала, который, по мнению заявителя, нарушает авторские права или является объектом нарушения. Необходимо включить конкретную информацию, такую как точный номер страницы или другой конкретный идентификатор, который позволит найти материал.
- Контактную информацию заявителя (например, адрес электронной почты, номер телефона).
- Утверждение о том, что заявитель полагает, что использование материала не было санкционировано владельцем авторских прав или уполномоченным лицом.
- Утверждение о том, что информация в заявлении является точной и что заявитель является владельцем авторских прав или уполномочен действовать от имени владельца авторских прав.

Данная книга основана, в первую очередь, на превосходных материалах, созданных Фондом «СК-12» (<http://ck12.org/>) по лицензии Creative Commons Attribution Non Commercial Share Alike. Мы выражаем благодарность Фонду «СК-12» за новаторскую работу над учебниками по естествознанию, без которой создание данного учебника было бы невозможным. Мы хотим выразить особую благодарность замечательным учителям естествознания штата Юта, чьи совместные усилия сделали создание данного учебника возможным. Спасибо за вашу приверженность научному образованию и ученикам штата Юта!



# Ученики в качестве учёных

---

Как выглядит наука?

Если вы откроете эту книгу, будучи учеником или учителем, то вы углубитесь в «практическую» науку. Возможно, раньше вы задумывались об этом, и поэтому у вас, вероятно, уже был шанс представить себе возможности. Кто, по вашему мнению, занимается наукой? Как они выглядят? Что они делают?

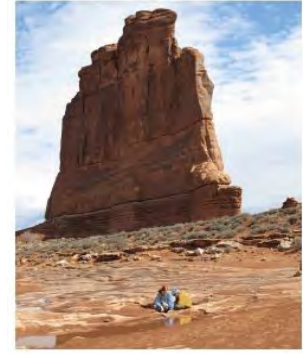
Часто, когда людей просят описать учёных, они изображают специалистов в лабораторных халатах, людей с сумасшедшими причёсками, а также сосуды и колбы со странными жидкостями, которые кипят и пенятся. Может, даже происходит взрыв. Давайте будем честными: некоторые учёные действительно так выглядят, или же они подходят под другие стереотипы: люди с карманными протекторами и калькуляторами выясняют, как запустить ракету на орбиту. Или, может быть, на ум приходит список шагов, которые вам, возможно, придётся пройти, чтобы ваш научный проект был оценён; или, может быть, вспоминается график или таблица со множеством цифр.

Итак, начнём сначала. Когда вы представляете себе графики и таблицы, лабораторные халаты и калькуляторы, это то, что вам нравится? Если это описывает вас, то отлично. Но если нет, и это, вероятно, верно для многих из нас, тогда продолжайте размышлять и отбросьте этот образ науки. Он бесполезен, потому что он не для вас. Вместо этого представьте себя создателем и деятелем науки. Дело в том, что нам нужны учёные и граждане, такие как вы, кем бы вы ни были, потому что нам нужны все идеи, перспективы и творческие мыслители. Это включает вас.

Учёные гуляют по лесу. Они копаются в земле и крошат камни. Они смотрят в микроскопы. Они читают. Они играют с трубами в проходах хозяйственного магазина, чтобы проверить, какие звуки те будут издавать. Они мечтают и воображают. Они считают и измеряют, и предсказывают. Они смотрят на скалы в горах и представляют, как те появились. Они танцуют. Они рисуют, пишут, пишут и ещё пишут.

Учёные – и это включает в себя всех нас, кто занимается наукой или применяет её, или думает о ней – не вписываются в определённый стереотип. Что действительно отличает людей, так это то, что мы не только знаем и делаем вещи, но и удивляемся, и осмысливаем наш мир. Мы делаем это по-разному: через живопись, религию, музыку, культуру, поэзию и, особенно, науку. Наука – это не просто способ изучения или совокупность наших знаний. Это уникальная человеческая привычка размышлять и объяснять мир вокруг нас, от самых фундаментальных строительных блоков материи до бесконечного пространства космоса, которое содержит в себе всё это. Если вы когда-нибудь задавались вопросами «Когда началось время?», «Что самое маленькое?» или просто «Что такое цвет?», или бесчисленными другими вопросами, то вы уже размышляете как учёный. Конечно, ведь вы человек.

Но здесь нужно прояснить ситуацию. Наука – это не просто вопросы и объяснения. Суть науки заключается в чувстве удивления и в самосознании. Нужно задаться вопросом, а затем по-настоящему копаться в окружающей среде. Нужно погрузиться в работу. Вот хороший пример: два молодых учёных перед природным памятником «Башни суда» в Национальном парке «Арчес». Можно быть уверенными, что они провели некоторое время в благоговении перед гигантскими стенами из песчаника, но здесь, на этой фотографии, они очарованы песком, промытым только что прошедшим дождём. Гигантское образование из песчаника нависает над этими детьми в пустыне, а они с удовольствием играют в песке. Смешно. Или так ли это?



Как песок попал туда? Откуда? Произошёл ли песок из камня или камень из песка? Как узнать? Как рассказать эту историю?

Посмотрите, там лужа. Как часто в пустыне появляются лужи? Песок мокрый и мелкий; и от него остаются закрученные, слоистые следы на камне. В камне есть ямки и углубления, похожие на те, в которых сидят эти два учёных, а там скапливается песчаный грунт и холодная вода. И тогда можно задаться вопросом: песок заполняет отверстие и наращивает камень, или же отверстие источается, потому что камень становится песком? И тогда можно заинтересоваться гигантским образованием на заднем плане: оно того же цвета, что и песок, так оноросло или же источилось? И если оно выросло из песка, то как это произошло; а если оно источается, то почему образуются узоры, которые видно в скале? Почему? Как долго? Что будет дальше?

Точно так же, как можно найти науку в луже, яме или простой горной породе, есть наука в мыльном пузыре, в черве, во вращении танцора и в структуре моста. Но то, что мы называем «наукой», существует только в том случае, если вы обращаете внимание, задаёте вопросы и представляете себе возможности. Нужно заниматься наукой будучи человеком, который собирает информацию и доказательства, который организует и обосновывает их, и который передаёт их другим. Самое главное – это ваше желание получить знания. На протяжении остальной части этой книги и всей остальной науки, которой вы когда-либо будете заниматься, желание познавать должно быть основой всего. Являетесь ли вы учеником или учителем, чувство интереса к познанию – это то, что оживляет осмысление науки и делает её вашей.

Адам Джонстон

Государственный университет «Вебер»

# Наука и инженерные методы

Наука и инженерные методы – это то, чем учёные занимаются для изучения природных явлений.



Created by Susan Larson

# Сквозные концепции

Сквозные концепции – это инструменты, которые учёные используют для изучения природных явлений.

## СКВОЗНЫЕ КОНЦЕПЦИИ

### Закономерности



Структуры или события часто закономерны и повторяются.

### Стабильность и изменение



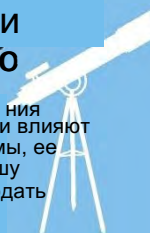
Со временем система может остаться неизменной или измениться под действием множества факторов.

### Причина и следствие



У событий есть причины, иногда простые, иногда многогранные.

### Масштаб, пропорции и количество



Различные измерения размеров и времени влияют на структуру системы, ее деятельность и нашу способность наблюдать.

### Материя и энергия



Отслеживание энергии вещества и потоков материи в системах помогает понять поведение систем.

### Системы



Набор связанных вещей или частей, образующих сложное целое.

### Структура и функции

Форма и структура объекта определяет многие свойства и функции объекта.





# Примечание для учителей

---

Данный учебник из серии «Открытые образовательные ресурсы» был создан в качестве авторитетного источника информации, соответствующего образовательным стандартам по естествознанию для первого класса. Мы надеемся, что по мере использования данного учебника учителя будут записывать предложения по усовершенствованию данного ресурса. Данный учебник будет перерабатываться каждый год с использованием отзывов учителей и с новыми целями по улучшению ресурса.

Отзывы и предложения можно послать через онлайн- опрос:

<http://go.uen.org/bFi>

# Содержание

<b>ГЛАВА 1- Изменения поверхности Земли</b>	<b>10</b>
1.1 Формы рельефа (2.1.1)	11
1.2 Быстрые и медленные изменения (2.1.2)	17
2.1.2 Быстрые и медленные изменения	18
1.3 Предотвращение (2.1.3)	22
2.1.3 Предотвращение	23
<b>ГЛАВА 2- Живые существа и их среда обитания</b>	<b>30</b>
2.1 Различные места обитания (2.2.1)	31
2.2 Структура и функция (2.2.2)	41
2.2.2 Структура и функция	42
2.3 Распространение семян (2.2.3)	46
2.2.3 Распространение семян	47
2.4 Имитация животных (2.2.4)	51
2.2.4 Имитация животных и растений	52
<b>ГЛАВА 3- Свойства вещества</b>	<b>55</b>
3.1 Основные свойства (2.3.1)	56
3.2 Использование и функция (2.3.2)	62
3.3 Части структуры (2.3.3)	68
3.4 Превращение материи (2.3.4)	72

# ГЛАВА 1

---

## Тема 1: Изменения поверхности Земли

### Оглавление

- 1.1 Формы рельефа (2.1.1)
- 1.2 Быстрые и медленные изменения (2.1.2)
- 1.3 Предотвращение (2.1.3)



*Image by Ian D. Keating, <https://flic.kr/p/TzJSLf>, CC-BY*

С древних времён Земля претерпевает медленные и постепенные изменения поверхности, перемежающиеся с быстрыми, но мощными геологическими явлениями, такими как извержения вулканов, наводнения и землетрясения. Вода и ветер играют важную роль в изменении поверхности Земли. Воздействие ветра и воды может вызвать как медленные, так и быстрые изменения поверхности Земли. Учёные и инженеры разрабатывают решения для замедления или предотвращения изменения поверхности под действием ветра и воды.

# 1.1 Формы рельефа (2.1.1)

---

## Изучение явления



*Image by Bernard Spragg, <https://flic.kr/p/okMSeD>, public domain*

Снаружи видно сушу и воду.

1. Где видно сушу?

2. Где видно воду?

Читая следующий раздел, подумайте о том, как создать модель наблюдаемых вами закономерностей и показать горы, долины, каньоны и поймы рек.

## 2.1.1 Формы рельефа

### Образовательный стандарт 2.1.1

Разработайте и используйте модели для иллюстрации закономерностей суши и воды на Земле. Примеры моделей могут включать в себя долины, каньоны и поймы рек и изображать воду в твёрдом или жидком состоянии. (ESS2.B)



В этой главе подумайте о том, как создать модель закономерностей суши и воды, чтобы показать горы, долины, каньоны и поймы рек.

## Закономерности расположения рельефа

### Земля

Земля – это место, где живут все люди. Если посмотреть на Землю из космоса, то можно увидеть воду и сушу. Какого цвета вода? Какого цвета суша?



Земля

image by Joey Littlemore, <https://i1c.kr/p/gsCrmi>, public domain

## Формы рельефа

Суша и вода покрывают поверхность Земли. Земля под вашими ногами – это часть суши. На поверхности Земли есть много особенностей, таких как горы, долины, каньоны и поймы рек. Эти особенности поверхности Земли называются рельефом. Рельеф также можно найти на дне озёр и океанов.

Посмотрите на фотографии форм рельефа. Чем они похожи? Чем они отличаются? Какие закономерности вы видите в формах рельефа? Есть ли вода возле форм рельефа?



*Береговая тропа Бонневиль*

*Image by Robb Hannawacker, <https://flic.kr/p/L3ZiCW>, CC-BY-NC-SA*



### *Взгляд в долину*

*Image by Bureau of Land Management, <https://flic.kr/p/UuUwcP>, public domain*



### *Гранд-Каньон*

*Image by Terry Kearney, <https://flic.kr/p/jE8Wg4>, public domain*



### *Пойма, штат Юта*

Internet Archive Book, <https://fic.kr/p/wPpCgh>, no known copyright restrictions

Вы когда-нибудь замечали рельеф того места, в котором вы живёте?

Живёте ли вы на горе, которая является частью горной цепи?

Живёте ли вы в долине?

Какие формы рельефа вы видите, если отправляетесь в путешествие на несколько часов?

### **Создание рельефа**

Суша может подниматься и образовывать горы. Землетрясения могут вызвать трещины и разрушать рельеф. Вода может выпадать на сушу в виде дождя или снега. Когда вода выпадает на горы и холмы, она стекает вниз, образуя каньоны и реки. Реки несут воду в озёра и океаны. Озёра и океаны видны в долинах и поймах на дне элементов рельефа.

Почему не видно озёр или океанов на вершинах гор и холмов?



## Обобщение

---



*Image by Bernard Spragg, <https://flic.kr/p/okMSeD>, public domain*

Давайте вернёмся к этому примеру: снаружи видно сушу и воду.

1. Какие формы рельефа показаны на этом рисунке?
2. Где находится вода возле этих форм рельефа? Как вода попала туда?
3. Разработайте модель, чтобы показать закономерности форм рельефа и воды на Земле.

# 1.2 Быстрые и медленные изменения (2.1.2)

## Изучение явления



### Изгибы

Image by Over Doz, <https://flic.kr/p/zYmUxP>, CC-BY-NC



### Оползень

Image by Bridger Teton NF, <https://flic.kr/p/Vt9uAD>, public domain

На этих снимках видно, что поверхность Земли изменилась.

1. Как вы думаете, как изменилась поверхность Земли?

2. Как вы думаете, изменения произошли медленно или быстро?

## 2.1.2 Быстрые и медленные изменения

### Образовательный стандарт 2.1.2

**Составьте объяснение изменений** поверхности Земли, которые происходят быстро или медленно. Подчеркните контраст между быстрыми и медленными изменениями. Примерами быстрых изменений могут быть извержения вулканов, землетрясения и оползни. Примеры медленных изменений могут включать в себя эрозию гор и образование каньонов. (ESS1.C)



В этой главе попробуйте определить изменения, которые происходят быстро или медленно на поверхности Земли. Подумайте, чем быстрые и медленные изменения похожи и чем они отличаются.

### Изменение Земли

Поверхность Земли постоянно меняется. Изменения могут быть медленными или быстрыми. Они могут по-разному влиять на поверхность Земли. Изменения могут разрушать рельеф или создавать его в виде новых форм.

### Медленные изменения

Во время медленных изменений под действием ветра, воды или льда рельеф горных пород может разбиться на более мелкие части. Процесс, при котором горные породы разрушаются ветром, водой или льдом на более мелкие части, называется эрозией. Эрозия медленно приводит к уменьшению размеров ландшафтных элементов. Ветер, вода и лёд могут перемещать горные породы, они начинают создавать новый рельеф.



## Выветривание под действием льда и воды – Национальный парк «Брайс-Каньон»

Image by Bernard Spraggs, <https://flic.kr/p/QAvozd>, Public Domain



## Водная эрозия

Image by US National Archives, <https://flic.kr/p/bLmJNH>, no known copyright restrictions

Как видоизменяется рельеф при медленных изменениях  
поверхности Земли?

## Быстрые изменения

Поверхность Земли может меняться очень быстро. Вулканы могут извергаться, и лава может создавать новый рельеф. Землетрясение – это колебание земной поверхности. Оно вызвано давлением из-под поверхности земли. Землетрясения создают новые элементы ландшафта. Когда земля быстро перемещается вниз по склону, это называется оползнем. Оползни могут пройти, если в почве слишком много воды или если недостаточно растений, чтобы удерживать горные породы на месте. Оползни создают новый рельеф.



Свежий поток лавы

Image by Gary Todd, <https://flic.kr/p/h4SWW3>, Public domain



Свидетельство землетрясения

Image by The U.S. National Archives, <https://flic.kr/p/b8pSpk>, no known copyright restrictions



Оползень

Image by U.S. Geological Survey, <https://flic.kr/p/oLgzm>, public domain

Как видоизменяется рельеф при быстрых изменениях поверхности Земли?

## Обобщение



### Изгибы

Image by Over Doz, <https://flic.kr/p/zYmUxP>, CC-BY-NC



### Оползень

Image by Bridger Teton NF, <https://flic.kr/p/Vt9uAD>, public domain

Давайте вернёмся к примеру. Поверхность Земли на этих снимках изменилась.

1. Объясните, как поверхность Земли изменилась на каждом снимке.
2. Объясните, на каком снимке показана поверхность Земли после быстрого изменения, а на каком – после медленного изменения.
3. Как вы думаете, как поверхность Земли на этих снимках будет продолжать меняться со временем?

# 1.3 Предотвращение (2.1.3)

---

## Инженерная задача



Эрозия в основании утёсов <https://pixabay.com/photos/crooklets-beach-cornall-bude-1313636/>

Люди живут на вершине скалы. Ветер и вода разрушают скалы.

1. Какое решение можно разработать для предотвращения разрушения скал ветром и водой?

## 2.1.3 Предотвращение

### **Образовательный стандарт 2.1.3**

**Создайте решения** для замедления или предотвращения изменения формы земли ветром или водой. **Определите задачу**, задавая вопросы и собирая информацию, сообщите о проектных решениях в виде эскизов, чертежей или физических моделей, а также сравните и протестируйте проектные решения. Примерами решений могут быть подпорные стены, дамбы, ветрозащитные полосы, кустарники, деревья и трава для блокирования ветра, воды и земли. (ESS2.A, ESS2.C, ETS1.A, ETS1.B, ETS1.C)



Во время чтения этой главы подумайте о проектных решениях проблемы эрозии, вызванной ветром и водой.

### **Предотвращение эрозии**

Во время дождя вода падает на землю. Она может уходить в почву и поливать растения. Вода также стекает в ручьи и реки, которые впадают в озёра и океаны. Когда вода стекает, она поднимает и уносит с собой маленькие частицы рельефа вместе с камнями. Это называется эрозией.

В время сильной грозы может выпасть слишком много дождя. Эта вода может подхватить с собой слишком много почвы и перенести её. Это проблема, потому что почва нужна для садов, ферм и здоровых мест обитания животных.

Покрывая землю разными материалами, люди могут замедлить или остановить перемещение земли. Растения растут в почве, и их корни удерживают грунт на месте. Люди могут также строить дамбы или стены, чтобы замедлить или остановить движение земли или изменения рельефа.



Расскажите об известной вам проблеме, которая возникла из-за того, что ветер или вода изменили рельеф земли.

Читая данную ниже информацию, подумайте о возможных способах решения выявленной вами проблемы.

Что вы знаете о земле под ногами? Земля состоит из камней и почвы. Почва – это самый верхний слой земной поверхности. Почва – это место, в котором мы выращиваем нашу еду. Знаете ли вы, что почва в опасности?



Почва уносится ветром

Image by USDA, [https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/national/about/history/?cid=nrcs143\\_021392](https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/national/about/history/?cid=nrcs143_021392), public domain

Каждый год фермеры теряют много тонн почвы с полей. Почва очень важна для выращивания урожая. Без хорошего урожая у нас будет меньше еды. Как можно предотвратить потерю почвы?

Существует два вида эрозии почвы. Вода может размыть, или унести, почву во время дождя. Ветер может поднять рыхлую и сухую почву и развеять её. Когда дело

доходит до почвы, вода и ветер похожи на воров. Оба могут унести её.



Ветер распыляет почву

Image by Sydney Oats, <https://flic.kr/p/7FdcWU>, CC-BY

Ветер и вода играют главную роль в эрозии. Мы знаем, что почва переносится с места на место. Мы знаем, что почву нужно сохранять. Учёные и инженеры хотят узнать о способах предотвращения эрозии.

Учёные и инженеры изучают реки, чтобы узнать об эрозии. Они также хотят найти способы предотвращения эрозии. Они построили специальные конструкции, чтобы предотвратить размывание почвы.



Вода размывает почву

Image by Stephen Gore, <https://flic.kr/p/arFUN>, CC-BY

Как высокая каменная стена или мешки с песком предотвращают эрозию?



## Подпорная стена

Image by Washington State Department of Transportation, <https://flic.kr/p/7rGbk7>, CC-BY-NC-ND



## Мешки с песком

Image by Jesse Thorstad, <https://flic.kr/p/69YB63>, CC-BY-NC-ND



Image by Aansaphoto, <https://lic.kr/p/5Qm86>, CC-BY

Ветер тоже может забрать почву из других районов. Некоторые места извлекают выгоду из этой новой почвы. Красные почвы Бермудских островов были украдены ветром. Когда-то они были землёй Африки. Плодородные почвы штата Иллинойс

были принесены ветром. Они прилетели из долины реки Миссисипи после последнего ледникового периода.

Эрозия почвы неблагоприятна для фермеров.

Фермеры могут потерять толстый слой почвы.

Останется только почва, не пригодная для выращивания сельскохозяйственных культур. Вот почему мы должны быть осторожны.

Учёные и инженеры изучают потерю почвы и разрабатывают способы её предотвращения. Можете ли вы придумать несколько способов?



Фермер и фруктовый сад

Image by Northern Lights 119, <https://iic.kr/p/c/z9aQ>, CC-BY-NC-ND

Для защиты почвы нужны растения. Корни растений помогают удерживать почву на месте. Фермеры теперь оставляют растительность на полях. Они не хотят потерять почву. Посадка деревьев

вдоль полей может защитить от ветра. Замедляя ветер, деревья предотвращают выветривание почвы. Как защитить почву от водной эрозии?



Выравненные фермерские поля

Image by Tim McCabe, USDA Natural Resource Conservation Service, <https://iic.kr/p/eK5i55>, CC BY-NC

Растения также защищают почву от водной эрозии. Они помогают почве оставаться на месте. Растения защищают почву от воздействия дождя. Крутые склоны усиливают водную эрозию.

Некоторые фермеры

используют специальные методы выравнивания полей.

Выравненные поля находятся в гораздо меньшей опасности от эрозии.

Какими способами вы можете предотвратить эрозию у себя дома?

## Обобщение

---



Эрозия в основании утёсов

Image by InspiredImages, pixabay.com, CC0

Давайте вернёмся к инженерной задаче: люди живут на вершине скалы. Ветер и вода разрушают скалы.

Расскажите об известной вам проблеме, которая возникла из-за того, что ветер или вода изменили рельеф.

### **Определение задачи:**

Какую задачу вы определили в изменении рельефа под действием ветра или воды?

### **Сбор информации:**

Когда грунт перемещается?

Какие доказательства изменений и перемещения грунта вы можете найти?

### **Разработка решения:**

Какие есть возможные решения задачи?

Какое решение лучше всего уменьшит изменение рельефа? Почему?

Нарисуйте своё проектное решение по замедлению или остановки перемещения грунта.

# ГЛАВА 2

---

## Тема 2: Живые существа и их места обитания

### Оглавление

- 2.1 Различные места обитания (2.2.1)
- 2.2 Структура и функция (2.2.2)
- 2.3 Распространение семян (2.2.3)
- 2.4 Имитация животных (2.2.4)



*Рыбы в океанской среде обитания*

Image by visavietnam, pixabay.com, CC0

Для выживания живым существам (растениям и животным, включая человека) требуется вода, воздух и ресурсы земли, а также места обитания, которые обеспечивают эти потребности. Физические характеристики животных и растений отражают среду обитания, в которой они живут. Животные также имеют модифицированные модели поведения, которые помогают им выжить, расти и удовлетворить свои потребности. Чтобы выжить в окружающей среде, люди иногда копируют адаптации животных и растений.

## 2.1 Различные места обитания (2.2.1)

---

### Изучение явления



Чернохвостый заяц

Image by Utah Division of Wildlife Resources,  
<https://wildlife.utah.gov/hares-rabbits.html>, public domain



Полярный заяц

Image from pixabay.com,  
<https://pixabay.com/photos/arctic-rabbit-canada-wildlife-2406055/>, CC0

Здесь показаны две фотографии зайцев. Оба животных зайцы, но они не похожи друг на друга.

1. Какие у них общие характеристики?
2. Чем отличаются их общие характеристики?
3. Считаете ли вы, что эти зайцы живут в одном месте?
4. Как вы думаете, они живут в разных местах?
5. Как вы думаете, в каком месте обитания живет каждый заяц?



## 2.2.1 Различные места обитания

### **Образовательный стандарт 2.2.1**

**Соберите, оцените и сообщите информацию о закономерностях** живых существ (растений и животных, включая человека) в различных средах обитания. Обратите особое внимание на разнообразие живых существ в наземных и водных средах обитания. Примеры закономерностей мест обитания могут включать в себя описание температуры и типа осадков, а также виды растений и животных, встречающихся в наземных местообитаниях. (LS2.C, LS4.C, LS4.D)



В этой главе вы прочтёте о растениях и животных, которые живут в разных местах обитания. Найдите закономерности у живых существ, которые выживают в одной среде обитания.

### **Места обитания**

Место обитания – это область, в которой выживают живые существа, растения и животные, включая человека. Есть много различных видов мест обитания от вершин гор до дна океанов. Растения и животные живут в местах обитания, которые обеспечивают ресурсы, необходимые для их выживания, такие как вода, воздух, питание, укрытие и пространство. Животные и растения лучше развиваются в местах обитания, которые отвечают их потребностям.

#### **Места обитания отличаются друг от друга**

Существует много различных типов мест обитания, таких как лесные, водные или тундровые. В каждом месте обитания есть свои погодные условия и живые существа.



Карта Пустыни Большого Бассейна в Северной Америке

*Image by MojaveNC, public domain*

Пустыня – это тип места обитания. Пустыня Большого бассейна – одна из пустынь в Соединенных Штатах Америки.

Ниже приведён график среднемесячной температуры за один год в пустыне Большого бассейна.

Данные температуры показывают, насколько горячий или холодный воздух в месте обитания.

Изменяется температура в течение года или остаётся неизменной?

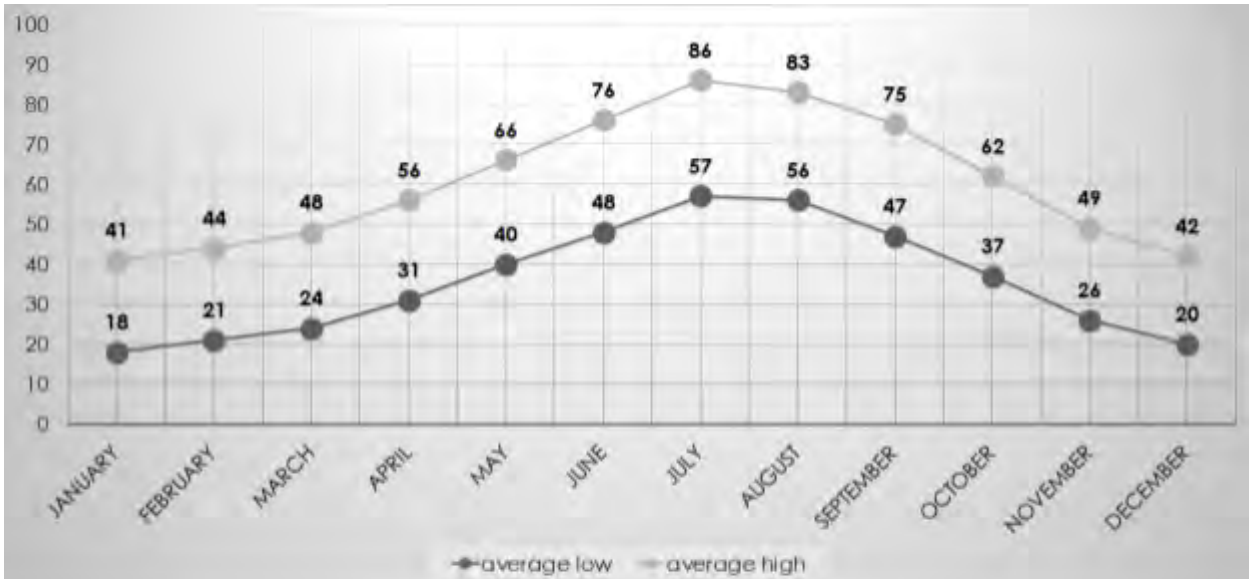
В каком месяце самая высокая температура?

В каком месяце самая низкая температура?

Насколько близки или далеки самые низкие и самые высокие показатели температуры?

В какое время дня каждого месяца наблюдаются высокие и низкие температуры?

Можете ли вы описать закономерность, которую вы видите в температурных данных пустыни Большого бассейна?



## Среднемесячная температура в пустыне Большого бассейна в градусах Фаренгейта

(data from [https://www.nps.gov/grba/planyourvisit/weather.htm#CP\\_JUMP\\_26601](https://www.nps.gov/grba/planyourvisit/weather.htm#CP_JUMP_26601), public domain)

Далее приведён график среднемесячного количества осадков за один год в пустыне Большого бассейна.

Измерения осадков показывают, сколько воды в виде дождя или снега выпадает в месте обитания.

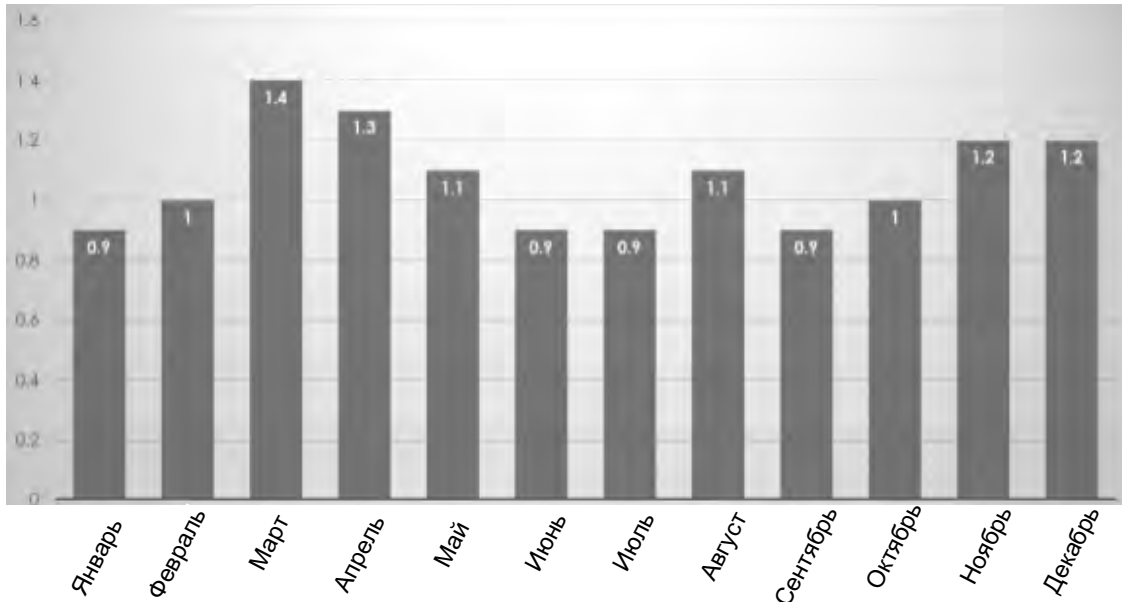
Изменяется ли количество осадков или остается неизменным в течение года?

В каком месяце выпадает наибольшее количество осадков?

В каком месяце меньше всего осадков?

Близки ли самые низкие и самые высокие показатели количества осадков или далеки друг от друга?

Можете ли вы описать закономерность количества осадков в пустыне Большого бассейна?



Среднемесячное количество осадков в пустыне Большого бассейна в дюймах  
 (data from [https://www.nps.gov/grba/planyourvisit/weather.htm#CP\\_JUMP\\_26601](https://www.nps.gov/grba/planyourvisit/weather.htm#CP_JUMP_26601), public domain )

Как вы думаете, как живые существа, которые выживают в пустыне Большого бассейна, справляются с изменением температуры и разным количеством осадков в течение года?

Могут ли живые существа иметь физические характеристики или поведение, которые помогают им выжить в пустыне Большого бассейна?

### **Животные и места обитания**

Существуют миллиарды живых существ, которые выживают в разных местах обитания на Земле! В зависимости от места обитания все эти живые существа имеют физические характеристики, отражающие то место обитания, в котором они живут.

Посмотрите на изображения ящерицы, кенгуровой крысы и кактуса в пустыне. Какие различия вы видите в физических характеристиках живых существ, которые выживают в пустыне? Какое сходство вы видите в физических характеристиках живых существ, которые выживают в пустыне?



Ящерица в пустынной среде обитания

*Image by LoggaWiggler, <https://pixabay.com/photos/iguana-animal-reptile-desert-fauna-4612/>, CC0*



Кенгуровая крыса в пустынной среде обитания

*Image by US Fish and Wildlife Services, <https://iic.kr/p/bsT65d>, CC-BY*



## Кактус и полынь в пустынной среде обитания

*Image by Skeeze, pixabay.com, CC0*

Живые существа, которые выживают в пустынном месте обитания, имеют физические характеристики, которые помогут им найти воду. Видели ли вы такие физические характеристики?

Посмотрите на изображения пилорылого ската, тюленя и морских водорослей в океане. Какие различия вы видите в физических характеристиках живых существ, которые обитают в океане?

Какие сходные черты вы видите в физических характеристиках живых существ, которые обитают в океане?



Пилорылый скат в океанической среде обитания

*Image from PublicDomainImages, pixabay.com, CC0*



Тюлень в океанической среде обитания

*Image by Tom und Nicki Löschner (ToNic-Pics), pixabay.com, CC0*



Морские водоросли в океанической среде обитания

*Image by Nichole Bohner, pixabay.com, CC0*

Живые существа, которые встречаются в океанической среде обитания, имеют физические характеристики, которые помогают им двигаться и дышать в воде.

Видели ли вы такие физические характеристики?

Какие закономерности вы видите в физических характеристиках живых существ, которые обитают в лесной среде обитания?



Живые существа в лесной среде обитания

*Image by patteybleecker, pixabay.com, CC0*



## Обобщение

---



Чернохвостый заяц

Image by Utah Division of Wildlife Resources,  
<https://wildlife.utah.gov/hares-rabbits.html>, public domain



Полярный заяц

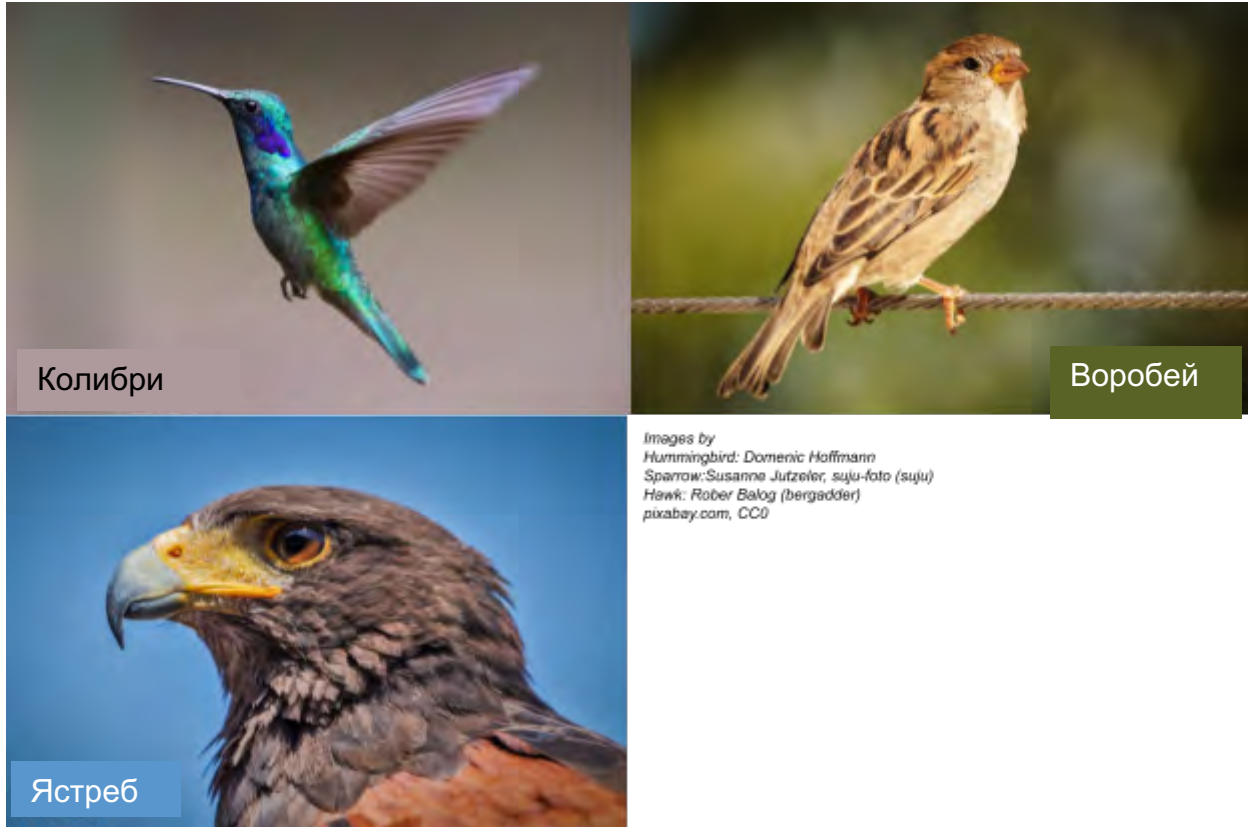
Image from pixabay.com,  
<https://pixabay.com/photos/arctic-rabbit-canada-wildlife-2406055/>, CC0

Давайте вернёмся к двум фотографиям зайцев. Оба животных зайцы, но они не похожи друг на друга.

1. Какие есть сходства в их общих физических чертах?
2. Какие различия вы видите в физических чертах зайцев?
3. Считаете ли вы, что эти зайцы живут в одном месте обитания?
4. Как вы думаете, они живут в разных местах обитания?
5. Как вы думаете, в каком месте обитания живёт каждый из зайцев?

## 2.2 Структура и функция (2.2.2)

### Изучение явления



У этих птиц разная форма клюва.

1. В чём сходство форма клюва этих птиц?
2. Чем различается форма клюва этих птиц?
3. Для чего птицы используют клюв?

## 2.2.2 Структура и функция

### **Образовательный стандарт 2.2.2**

**Запланируйте и проведите исследование структуры и функции частей растений и животных в различных местах обитания. Обратите особое внимание на то, как разные растения и животные имеют разные структуры, чтобы выжить в своей среде обитания. Примерами могут служить поверхностные корни кактуса в пустыне или сезонные изменения шерсти волка. (LS1.A, LS4.A, LS4.D)**



В этой главе вы прочтаете о структурах живых существ. Эти структуры выполняют функцию, которая позволяет живым существам выживать в своих местах обитания.

### **Структуры живых существ**

Место обитания – это физическая область, в которой встречаются животные и растения. В месте обитания есть всё, что нужно живым существам для выживания. Живые существа имеют части, или структуры, которые позволяют им выживать в своих местах обитания. Например, у животных есть такие структуры, как глаза, ракушки или руки. Растения также имеют структуры, такие как корни, листья и семена. Эти структуры имеют цель, или функцию. Например, функция глаз – видеть среду обитания, а функция корней – поглощать воду из земли. Структура и функция действуют вместе, чтобы животные и растения могли выжить в своих местах обитания.

### **Морские черепахи**

Морские черепахи обитают в океане. Им нужно проводить много времени в воде, а также выходить на сушу, чтобы откладывать яйца. Ласты позволяют им плавать в океане и передвигаться по суше. Морские черепахи должны

защищаться от хищников. Твёрдый панцирь защищает их тело в океане и на суше.

Какие структуры позволяют морским черепахам выживать в своей среде обитания? Какова функция этих структур?



Морская черепаха в океане

Image by Free-Photos, pixabay.com, CC0



Морская черепаха на суше

Image by skyseeker, <https://www.krijpYamob>, CC-BY

## Кактусы

Кактусы растут в пустыне. В пустыне мало воды. Кактусы собирают воду из земли длинными корнями и хранят её в сосудах стволов, когда нет дождя. Кактусам нужно беречь запас воды. У кактусов есть колючки снаружи для защиты своей воды от хищников.



Кактусы в пустыне

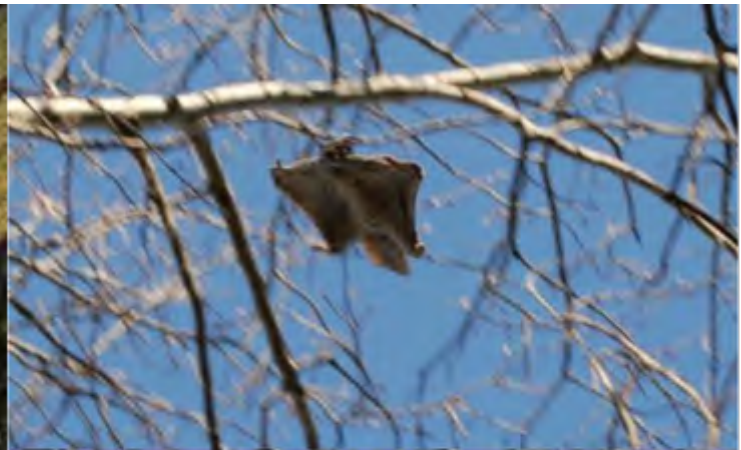
Image from pixabay.com, CC0

Какие структуры позволяют кактусам выживать в своей среде обитания? Какова функция этих структур?

## Белки-летяги

Летяги живут в лесу. Они проводят большую часть жизни на деревьях, не касаясь земли. Их передние и задние лапы хватают ветви. Это позволяет им карабкаться и добывать пищу. Кожная складка позволяет им планировать по воздуху, избегать хищников и перемещаться с дерева на дерево.

Какие структуры помогают летягам выжить в своей среде обитания? Какова функция этих структур?



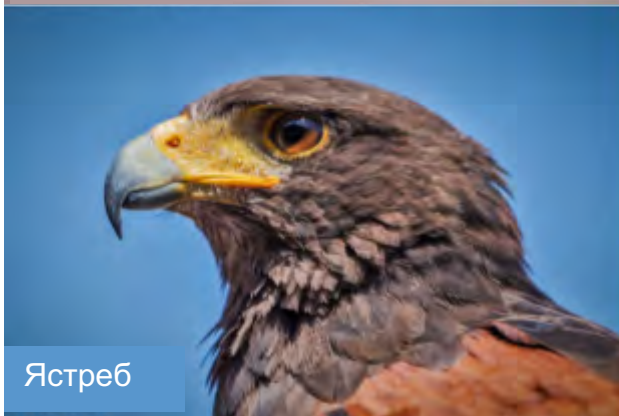
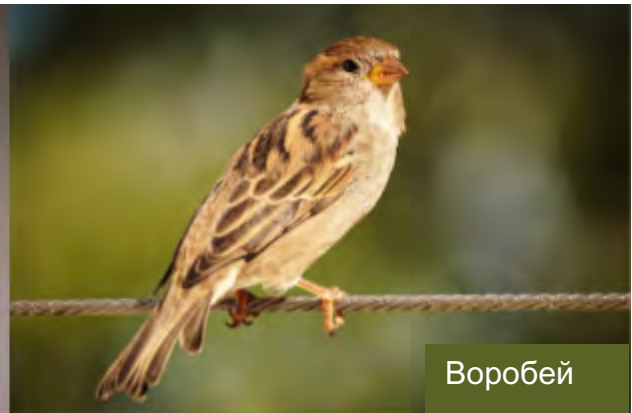
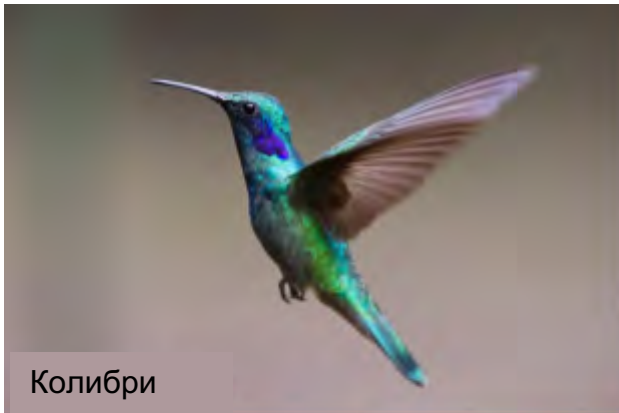
(Верх) Белка-летяга планирует в лесу

Image by Angie spuc at English Wikipedia.  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Flying\\_squirrel\\_in\\_a\\_tree.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Flying_squirrel_in_a_tree.jpg), CC-BY-SA

(Слева) Белка-летяга лезет по дереву в лесу

Image by US Fish and Wildlife Services,  
[https://en.wikipedia.org/wiki/New\\_World\\_flying\\_squirrel#/media/File:Glaucomys\\_volans.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/New_World_flying_squirrel#/media/File:Glaucomys_volans.jpg), public domain

## Обобщение



Images by  
Hummingbird: Domenic Hoffmann  
Sparrow: Susanne Jutzeler, suju-foto (suju)  
Hawk: Rober Balog (bergadder)  
pixabay.com, CC0

Давайте вернёмся к явлению. Эти птицы имеют разную форму клюва.

1. В чём сходство формы клюва этих птиц?
2. Чем различаются форма клюва этих птиц?
3. Какая функция клюва?
4. Как структура и функция клюва помогает птицам выживать в своих местах обитания?

## 2.3 Распространение семян (2.2.3)

---

### Изучение явления



Семена лопуха

*Image by liz west, <https://flic.kr/p/4wPKnr>, CC-BY*

У некоторых растений есть колючие семена.

1. Опишите форму этих семян.
2. Какова функция формы семян?

## 2.2.3 Распространение семян

### **Образовательный стандарт 2.2.3**

**Разработайте и используйте модель**, которая имитирует функцию распространения семян животными или опыления растений.

Примерами могут быть растения с колючими семенами, которые цепляются за шерсть животных, перья птиц или одежду людей, рассеивание семян по ветру или поедание фруктов и выбрасывание косточек и семян. (LS2.A)



В этой главе вы прочитаете о структуре и функции частей растений, которые позволяют растениям размножаться. Подумайте, как можно разработать модель, чтобы имитировать функцию рассеивания семян животными.

### **Распространение семян**

У растений есть много структур, которые позволяют им выживать. Важной частью выживания является воспроизведение, или копирование самого себя. Семена представляют собой структуру растений с функцией размножения. Семена должны быть посажены в новых районах, чтобы было место для роста. Поскольку растения не могут перемещаться, они используют животных или ветер, чтобы помочь распространить свои семена.

### **Животные рассеивают семена**

Растения размножаются семенами. Иногда растения дают плоды с семенами внутри. Когда плоды созревают, они падают на землю. Семена прорастают, или животные поедают плоды с семенами внутри.

Как поедание животными помогает рассеивать семена?





Киви с семенами внутри

*Image by Shutterbug75, pixabay.com, CC0*

При поедании животными семена в плодах проходят через пищеварительный тракт животных. Когда животные выводят отходы своей жизнедеятельности, в них содержатся семена. Если семена упадут в месте, где есть всё необходимое для выживания, то они прорастут.

Как растения в этом примере полагаются на животных, чтобы рассеивать семена?

Некоторые семена покрыты шипами или крючками. Такие семена застревают в шерсти, перьях или одежде. Когда животные передвигаются, семена переносятся в другое место. В конце концов, семена падают или снимаются



Семена с крючками

*Image by Putniki111, pixabay.com, CC0*

животными. Если семена упадут в месте, где есть всё необходимое для выживания, они начнут расти.

Как растения в этом примере полагаются на животных, чтобы рассеивать семена?

### **Ветер рассеивает семена**

Некоторые семена имеют форму лопасти вертолётного винта. Эта форма позволяет семенам переноситься ветром далеко от дерева и приземляться в новом месте. Другие семена имеют легкую структуру. Эта структура позволяет ветру подхватывать семена и уронить их в новом месте. Если семена упадут в месте, где есть всё необходимое для выживания, то они начнут расти. Как растения в этих примерах полагаются на ветер для рассеивания семян?



Семена одуванчика



Семена клёна

Images by (left) Peter Dargatz and (right) Hans Braxmeier, pixabay.com, CC0

## Обобщение

---



Семена с крючками

Image by Pumuki111, pixabay.com, CC0

Давайте вернёмся к примеру. У некоторых растений есть колючие семена.

1. опишите форму этих семян.
2. Какова функция формы этих семян?

Разработайте модель, которая имитирует функцию животных, рассеивающих семена.

## 2.4 Имитация животных (2.2.4)

---

### Задача инженерно-конструкторской разработки



Развязанный кроссовок

*Image by Jason Goh (cegoh), pixabay.com, CC0*

Бывает сложно завязать бантик на шнурках кроссовок.

1. Как разработать решение на основе формы и функции физических характеристик живых существ так, чтобы кроссовки не спадали, без необходимости завязывать бантик на шнурках?

## 2.2.4 Имитация животных и растений

### **Образовательный стандарт 2.2.4**

**Разработайте решение** человеческой проблемы, имитируя структуру и функции животных и / или растений и то, как они используют свои внешние части, чтобы помочь им выжить, расти и удовлетворять свои потребности. Определите задачу, задавая вопросы и собирая информацию, сообщите проектные идеи с помощью эскизов, чертежей или физических моделей, а также сравните и протестируйте идеи. Примерами могут быть человек в куртке, имитирующей мех животного, или перепончатая нога для создания улучшенных ластов для плавания. (LS1.A, LS1.D, ETS1.A, ETS1.B, ETS1.C)



В этом разделе вы узнаете, как инженеры разрабатывают проектные идеи на основе структур и функций живых существ. Во время чтения подумайте, как вы могли бы решить данную выше задачу.

### **Имитация**

Инженеры – это люди, которые конструируют вещи, здания или машины. Инженеры должны думать о форме и функциях своих конструкций. Иногда их идеи имитируют, или копируют, структуру и функции внешних элементов живых существ.

Чтобы создать крыло самолёта, инженеры имитировали форму и функции крыла птицы. Чем похожи их форма и функции?



Птица

*Image by pralea vasile (vasile\_pralea), pixabay.com, CC0*



Самолёт

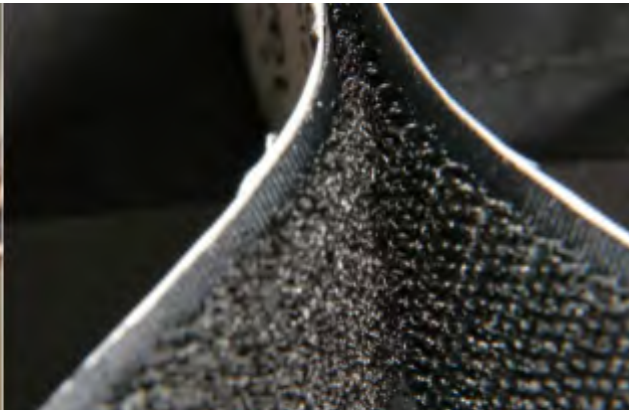
*Image by Skoeze, pixabay.com, CC0*

Инженеры копировали структуру и функции семян лопуха, чтобы создать застёжку-липучку. Чем структуры и функции похожи?



Семена лопуха

*Image by Henryk Nlestrój (Arcaion), pixabay.com, CC0*



Застёжка-липучка

*Image by Daniel Linwood, <https://iic.kr/p/v6qXw>, CC-BY-NC-ND*

## Обобщение

---



Развязанный кроссовок

*Image by Jason Goh (cegoh), pixabay.com, CC0*

**Давайте вернёмся к задаче.** Бывает сложно завязать бантик на шнурках кроссовок.

1. Как разработать решение на основе структуры и функции физических характеристик живых существ так, чтобы кроссовки не спадали, без необходимости завязывать бантик на шнурках?

# ГЛАВА 3

---

## Тема 3: Свойства вещества

### Оглавление

- 3.1 Основные свойства (2.3.1)
- 3.2 Использование и функция (2.3.2)
- 3.3 Части структуры (2.3.3)
- 3.4 Превращение материи (2.3.4)



Примеры материи

Image by Mabel Amber, pixabay.com, CC0

Все вещи состоят из материи, которая имеет различные виды и свойства. Материю можно описать и классифицировать по наблюдаемым свойствам. Материалы с определёнными свойствами хорошо подходят для определённых целей. Нагрев или охлаждение некоторых видов материи может необратимо изменить их свойства.



## 3.1 Основные свойства (2.3.1)

### Изучение явления



Детская площадка возле озера

*Image by Maria (Summa), pixabay.com, CC0*

Вы видите, что детская площадка в парке построена из разных материалов.

1. Какие материалы были использованы для строительства этой детской площадки?
2. Какие сходства и различия есть в материалах, использованных для строительства игровой площадки?
3. Каким образом вы группируете материалы, используемые для строительства игровой площадки?

## 2.3.1 Основные свойства

### **Образовательный стандарт 2.3.1**

**Запланируйте и проведите исследование**, чтобы классифицировать различные виды материалов на основе закономерностей наблюдаемых свойств. Примеры могут включать в себя группирование материалов на основе сходных свойств, таких как прочность, цвет, гибкость, твёрдость, текстура или то, являются ли материалы твёрдыми или жидкими. (PS1.A)



В этой главе попытайтесь выявить различные наблюдаемые свойства материалов. Подумайте о том, как можно использовать закономерности наблюдаемых свойств материалов для классификации различных видов материалов.

### **Классификация материалов на основе закономерностей**

#### **Что такое материя?**

Материя – это всё, что существует во Вселенной. Материя представляет собой всё, что занимает пространство и имеет вес. Материя составляет материалы, используемые для строительства игровой площадки. Деревянные балки, которые поддерживают площадку, являются материей. Металлические цепи, которые удерживают качели, составляют материю. Песок на земле является материей. Что ещё на детской площадке представляет собой материю?

Вода – это материя, камни – это материя, и верёвка – это материя. Всё, что можно увидеть и потрогать, состоит из материи, включая вас.



Волны океана

*Image by Dimitris Vetsikas (dimitrivetsikas1969), pixabay.com, CC0*



Rock E Каменистый пляж

*Image by Frank Winkler, pixabay.com, CC0*



Канат

*Image by Christoph Schütz (schuetz-mediendesign), pixabay.com, CC0*

## Классификация материи

Классификация – это способ сортировки материи на основе закономерностей свойств и физических характеристик материи. Есть много способов классификации материи. Одна материя твёрдая, а другая мягкая. Какая-то материя жёсткая, или трудно сгибаемая, а какая-то гибкая, или легко сгибаемая. Материю можно сортировать по цвету, например, трава и кузнечики зелёные, а кирпичи и земля коричневые. Материю можно классифицировать по прочности. Прочное вещество трудно поломать, а хрупкое вещество легко разбивается. Можно сортировать материю по текстуре, например, на шероховатую или гладкую. Ещё один способ классификации материи по форме. Материя бывает жидкой или твёрдой.

## Жидкости

Жидкость – это состояние материи. Жидкость легко перетекает и принимает форму своего сосуда. Примеры жидкостей включают в себя молоко, воду и сок. Что ещё можно назвать жидкостью?



Капля воды

Image by rony michoud, pixabay.com, CC0



Апельсиновый сок

Image by PhotoMIX-Company, pixabay.com, CC0



Молоко

Image by Ilona (Couleur), pixabay.com, CC0

## Твёрдые тела



Древесина

*Image by PublicDomainPictures, pixabay.com, CC0*

Твёрдое тело – это состояние материи. Твёрдые тела – объекты определенной формы. Примеры твёрдых тел включают в себя дерево, металл и пластик. Какие ещё тела можно назвать твёрдыми?



Металлические шестерни

*Image by Jarkko Manty, pixabay.com, CC0*



Пластиковые блоки

*Image by Steve Bissinne (stevepb), pixabay.com, CC0*

## Обобщение



р1з Детская площадка возле озера

*Image by Maria (Summa), pixabay.com, CC0*

Давайте вернёмся к этому примеру: вы видите, что детская площадка в парке построена из разных материалов.

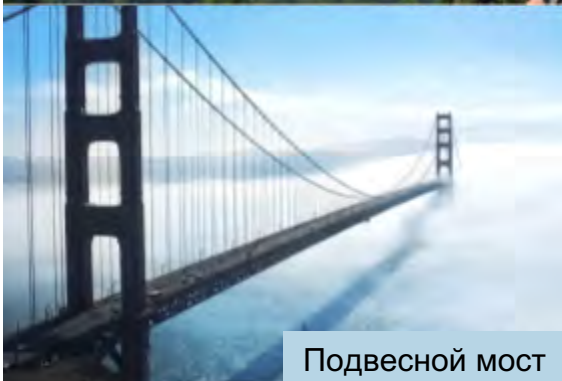
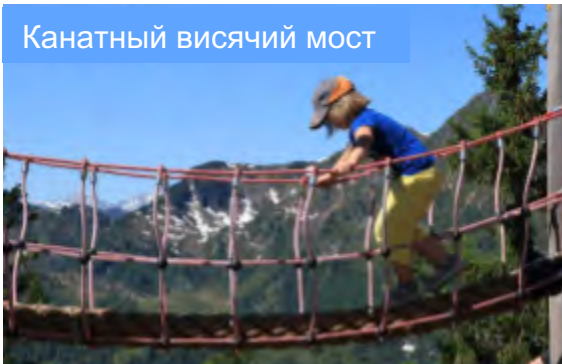
1. Определите, какие материалы использовались для строительства игровой площадки.
2. Классифицируйте материалы, используемые для постройки игровой площадки, по наблюдаемым свойствам. Некоторые наблюдаемые свойства, которые можно использовать для классификации материалов: твёрдое вещество, жидкость, текстура, прочность и гибкость.

## 3.2 Использование и функция (2.3.2)

---

### Изучение явления

Канатный висячий мост



Подвесной мост

*Rope Bridge (top) by Marjon Besteman-Horn  
Suspension Bridge (bottom) by Free-Photos, pixabay.com, CC0*

На этих двух фотографиях видно, что мосты построены по-разному.

1. Кто использует мост на каждой фотографии?
2. Что использует мост на каждой фотографии?
3. Из каких материалов построены мосты?
4. Какая цель моста на каждой фотографии?

## 2.3.2 Использование и функция

### Образовательный стандарт 2.3.2

**Составьте объяснение** того, как свойства материалов влияют на предполагаемое применение и функцию материалов. Примеры могут включать в себя использование древесины в качестве строительного материала, потому что древесина лёгкая и прочная, или использование бетона, стали или хлопка из-за их уникальных свойств. (PS1.A)



В этой главе попытайтесь определить наблюдаемые свойства материалов, используемых для создания вещей. Подумайте о том, как структура материалов влияет на предполагаемое применение и функцию вещей.

### Материалы имеют разные структуру, функции и применение Структура и функция

Инженеры – это люди, которые проектируют предметы, здания и устройства. Инженеры должны понимать структуру и функции материала, который они используют для создания проектов. Структура материала – это форма материала и его наблюдаемые свойства, которые делают материал уникальным, например, прочность и вес. Функция предмета – это его цель.



Книги

Image by Holman Trub, pixabay.com, CC0



Бетонированные дороги

Image by Pixels, pixabay.com, CC0



## Цель

Уникальные свойства материалов могут помочь определить применение материалов. Бумага гибкая и лёгкая, но недостаточно прочная, чтобы удерживать автомобили на мосту. Бетон на дороге достаточно прочный, чтобы удерживать автомобили, но не подходит для печатания книг.

Некоторые материалы можно использовать по-разному. Например, из металла можно сделать ожерелье или построить здание.



Металлическое ожерелье

Image by Ella (Ellaspix), pixabay.com, CC0



Здание из металла

Image by Anja (cocoparisienne), pixabay.com, CC0

Как вы думаете, какие наблюдаемые свойства металла позволяют ему функционировать по-разному?

Инженеры должны решать, какие материалы лучше подходят для каждого проекта. Они размышляют о наблюдаемых свойствах материалов, чтобы решить, как их использовать.

Как вы думаете, для создания каких предметов может быть использован каждый из данных ниже материалов? Как можно использовать наблюдаемые свойства, чтобы определить их функции в вашем проекте?



Ткань

*Image by Skeeze, pixabay.com, CC0*



Брёвна

*Image by Free-Photos, pixabay.com, CC0*



Галька

*Image by Sara (sarajuggernaut), pixabay.com, CC0*

Посмотрите ещё раз на фотографию детской площадки.

Какая структура позволяет качелям двигаться?

Какая структура позволяет детям взбираться на игровую площадку?

Какова функция древесины?

Какова функция металлической цепи?

Какие ещё материалы можно использовать для строительства детской площадки?

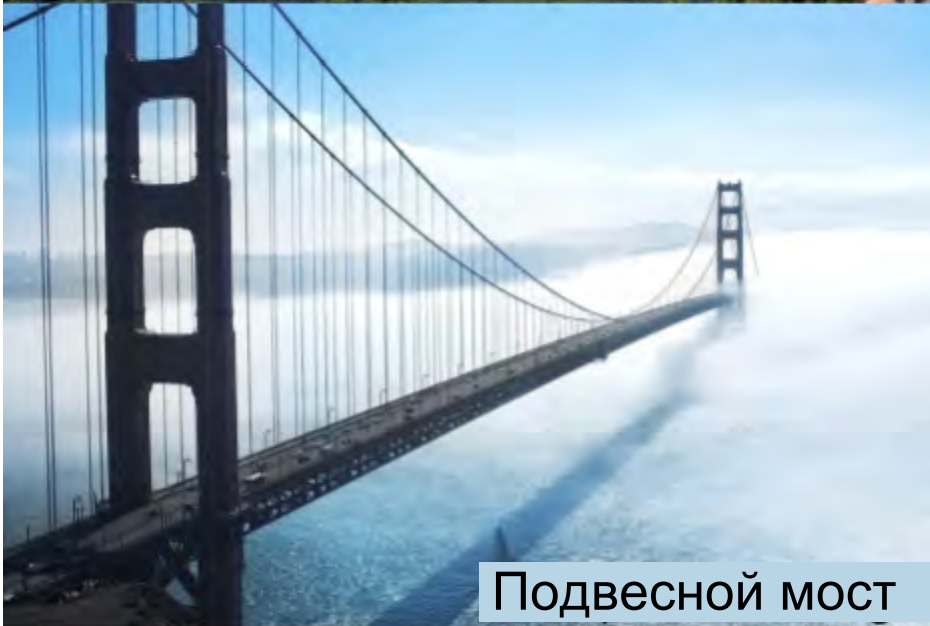
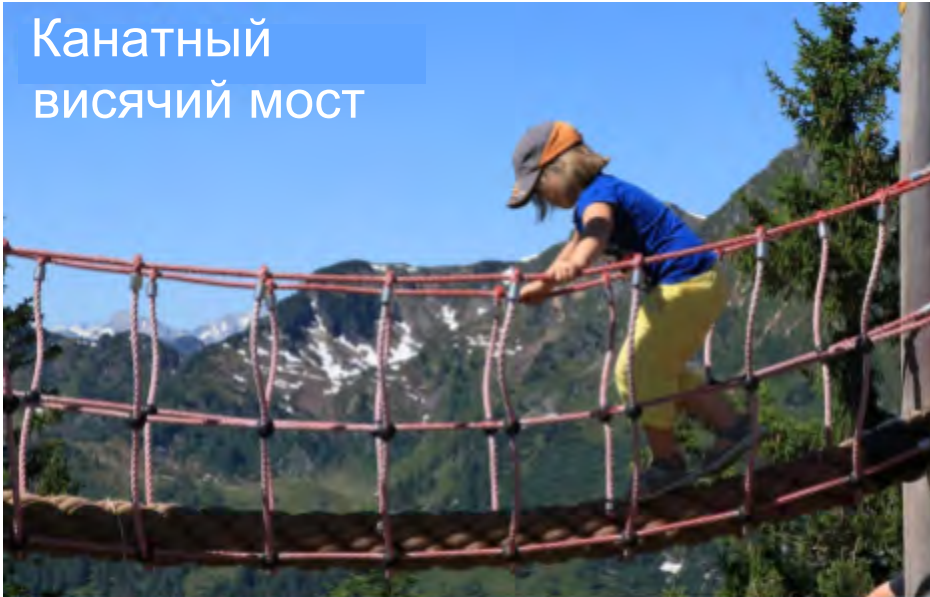


Детская площадка возле озера

*Image by Maria (Summa), pixabay.com, CC0*

## Обобщение

Канатный  
висячий мост



Rope Bridge (top) by Marjon Besteman-Horn  
Suspension Bridge (bottom) by Free-Photos, pixabay.com, CC0

функции этих мостов?

Давайте  
вернемся к  
этому примеру:  
на снимках  
видно, что  
мосты  
построены по-  
разному.

1. В чем  
сходство  
структуры этих  
мостов?

2. В чем  
различие  
структуры этих  
мостов?

3. В чём  
сходство  
функций этих  
мостов?

4. Какие  
различия в

5. Как наблюдаемые свойства материалов, использованных для строительства, влияют на функцию этих мостов?

## 3.3 Части структуры (2.3.3)

### Изучение явления



(слева сверху) Кирпичный мост  
(top left) by Free-Photos, pixabay.com, CC0

(справа сверху) Кирпичный дом  
(top right) by djedj, pixabay.com, CC0

(слева внизу) Камин из кирпича  
(bottom left) by Rebecca Varney (RVarney), pixabay.com, CC0

Эти объекты сделаны из одного материала, но у них разные функции.

1. Из какого материала сделаны эти объекты?
2. Как разные объекты могут быть сделаны из одного и того же материала и выполнять разные функции?

## 2.3.3 Части структуры

### **Образовательный стандарт 2.3.3**

**Разработайте и используйте модель** для описания того, как объект, состоящий из небольшого количества элементов, может быть разобран и перестроен в новый объект с другой функцией. Обратите особое внимание на то, что множество разных объектов можно построить из небольшого количества элементов. Примерами элементов могут быть деревянные блоки и строительные кирпичи. (PS1.A)



В этой главе подумайте о том, что множество предметов сделано из одних и тех же материалов. Подумайте, как можно создать модель, чтобы показать, как разобрать элементы одного объекта и собрать их вместе, чтобы создать новый объект с другой функцией.

## **Функция структур**

### **Различные объекты из одного материала**

Объекты состоят из частей и элементов. В данном выше примере один и тот же материал использовался для строительства моста, дома и камина. Что уникального в структуре кирпичей, что позволяет инженерам использовать их для создания множества объектов?

Каждый объект, который был построен из кирпичей, имеет свою функцию. Мост позволяет автомобилям пересекать реку. Дом даёт жильё семье. Камин – это место для обогрева и приготовления пищи. Даже при том, что эти объекты сделаны одного материала, у каждого из них есть своя функция.

Каждый объект можно разобрать на кирпичи, и построить из них новый объект. Посмотрите на эти снимки и определите, как изменилась функция при изменении структуры. Из одного набора элементов можно построить много разных объектов.



Ребёнок играет с блоками

*Image by svklimkin (klimkin), pixabay.com, CC0*



Детская площадка возле озера

*Image by Maria (Summa), pixabay.com, CC0*

Снова  
Посмотрите  
на детскую  
площадку.

Из каких  
маленьких  
частей  
состоит  
игровая  
площадка?

Как эти  
элементы  
можно

разобрать и изменить так, чтобы создать новый объект с другой функцией?

## Обобщение



(слева сверху) Кирпичный мост

(top left) by Free-Photos, pixabay.com, CC0

(справа сверху) Кирпичный дом

(top right) by djedj, pixabay.com, CC0

(слева внизу) Камин из кирпича

(bottom left) by Rebecca Varney (RVarney), pixabay.com, CC0

Давайте вернёмся к примеру. Эти объекты сделаны из одного материала, но всё же у них разные функции.

1. Разработайте и используйте модель, чтобы описать, как можно изменить небольшое количество элементов для создания нового объекта с другой функцией.



## 3.4 Превращение материи (2.3.4)

---

### Изучение явления



Лёд на озере

Image by Matthias Groeneveld, pixabay.com, CC0



Лесной пожар

Image by USFS Region 5, <https://lic.kr/p/pcFqae>, CC BY-NC 3.0

Материя может менять состояние.

1. Какие существуют способы изменения материи?
2. Может ли материя вернуться к своей первоначальной форме после изменения?

## 2.3.4 Превращение материи

### **Образовательный стандарт 2.3.4**

**Соберите, оцените и сообщите информацию** о превращении материи, вызванном нагревом или охлаждением. Подчеркните, что одни превращения могут быть обратимы, а другие – нет. Примеры обратимых превращений включают в себя замерзание воды и плавление мелков. Примеры необратимых изменений включают в себя приготовление яйца и сгорание древесины. (PS1.B)



В этой главе попытайтесь найти информацию о том, чем вызваны изменения материи. Определите изменения материи, которые являются обратимыми, и изменения, которые необратимы.

### **Превращение материи**

#### **Материя меняет состояние**



Замёрзшая вода

Image by M. Maggs (WildOne), pixabay.com, CC0

При комнатной температуре вода обычно жидкая. Она превращается в твёрдое тело при понижении температуры. Лёд – это твёрдая вода. Лёд образуется, когда температура составляет ноль градусов по Цельсию. Это изменение называется замерзанием. Вы

можете увидеть замёрзшие озёра. Где ещё вода может замёрзнуть?

Вода может превратиться из твёрдого льда обратно в жидкость. Подобное изменение происходит, когда температура поднимается выше нуля градусов по Цельсию. Если материя может вернуться обратно в первоначальное состояние, то такое превращение называется обратимым.



Тающий лёд

*Image by Arek Socha (qimono), pixabay.com, CC0*

Во многих местах исследователи сжигают участки леса. Огонь приносит изменения. Вредны ли лесные пожары?

Огонь может принести пользу лесу. Мёртвые деревья сгорают. Это даёт место для подроста. Новые деревья и растения появляются там, где раньше стояли старые деревья. Подрост обеспечивает питание для животных. В некотором смысле огонь даёт лесу новую жизнь.



Подрост

*Image by Free-Photos, pixabay.com, CC0*

## Долгосрочные или необратимые изменения

Сгоревшие деревья не возвращаются к жизни. Для сгоревших деревьев изменение является необратимым. Когда деревья сгорают, они превращаются в пепел. Пепел нельзя превратить обратно в дерево. Когда материя не может принять первоначальное состояние, такое изменение называется необратимым. Для леса такие изменения могут быть благоприятными. Изменения могут быть постоянными или временными. Это не значит, что что-то из этого хорошо или плохо.



Детская площадка возле озера

Image by Maria (Summa), pixabay.com, CC0

Изменения происходят везде вокруг нас. Изменение приносит обновление. Одни изменения обратимы. Другие изменения необратимы. Можете назвать некоторые изменения? Являются они

обратимыми или необратимыми?

Снова посмотрите на снимок детской площадки. Какие превращения произошли бы с материей на площадке, если бы она подверглась воздействию огня? Были бы эти превращения обратимыми или необратимыми?

Какие изменения произошли бы с материей на детской площадке, если на улице было бы холодно и вода замёрзла? Были бы эти превращения обратимыми или необратимыми?

## Обобщение

---



Лёд на озере

*Image by Matthias Groeneveld, pixabay.com, CC0*



Лесной пожар

*Image by USFS Region 5, <https://iic.kr/p/pcFqæ>, CC BY-NC 3.0*

Давайте  
вернёмся к  
примеру. Материя  
может изменять  
состояние.

1. Что вызывает  
изменение  
состоянии  
материи?

2. В чём разница  
между обратимыми  
и необратимыми  
изменениями?



**Совет по образованию штата Юта**