



---

# СПРАВОЧНИК "РАСТЕНИЯ"

---



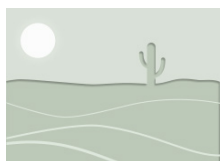


В руководстве «РАСТЕНИЯ» описываются многогранные естественные взаимоотношения растений, животных и различных типов местности по всему земному шару. В этом руководстве вы найдете занимательные факты, рекомендации, а также идеи для разговоров с вашим ребенком, пока вы вместе будете путешествовать по биомам земли:



### **УМЕРЕННЫЕ ЛИСТВЕННЫЕ И СМЕШАННЫЕ ЛЕСА**

Лиственные и хвойные деревья возвышаются над цветами и животными, укрытыми в своих норах. На протяжении всех четырех сезонов листва вырастает и редет.



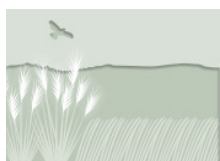
### **ПУСТЫНЯ**

Суккуленты и пальмы ищут воду и хранят ее во время жары. Редкие дожди позволяют пестрым цветам цвести посреди песков.



### **ТУНДРА**

Крохотные кустарники и лишайники умудряются жить над вечной мерзлотой. Растения засыпают на время долгой, ветреной и непроглядной зимы, возвращаясь к жизни во время короткого лета.



### **ТРАВЯНИСТЫЕ СООБЩЕСТВА УМЕРЕННОГО ПОЯСА**

Травы буйно растут на плодородных землях и противостоят засухам, стадам пасущихся животных и сметающим все на своем пути степным пожарам.

Как и все приложения из «Библиотеки исследователя», руководство «РАСТЕНИЯ» вознаграждает ваше любопытство — в нем нет правил и уровней. Играйте и открывайте для себя новое: каждый биом состоит из растений и животных, неожиданные сюрпризы ожидают вас при каждом подробном их изучении.

---

# БИОМЫ

---

Биом — это биологическая система, включающая в себя растения, животных, климат (температуру и количество осадков) и общие ресурсы (ландшафт, тип почвы) определенного географического ареала. Каждый биом имеет присущий ему набор характеристик, которые определяют, какие растения (и животные!) успешно выживут в нем.

Ученые дают названия биомам по самому распространенному растению в том или ином регионе. Например, травянистые сообщества умеренного пояса состоят из трав, а в мангровых зарослях произрастают преимущественно мангровые деревья.

Растения реагируют на огромное количество факторов: на соседние растения, насекомых и других животных, на природные явления: ветра, засухи и пожары, а также на сторонних посетителей, какими являемся мы сами. Они приспособились к прорастанию, цветению и росту при различном составе питающей их воды, под различным солнечным освещением, при разных температурах и на разных видах почв, создавая обильные и разнообразные биологические сообщества по всей планете.

## ДЕЙСТВИЯ, ДОСТУПНЫЕ В КАЖДОМ БИОМЕ.

В каждом из биомов вы можете попробовать совершить перечисленные ниже действия и узнать о том, как реагирует на них флора и фауна. Благодаря алгоритмическим анимациям, каждое сочетание действий и объектов таит в себе новые нераскрытые секреты: откройте для себя погодные условия, простирающиеся над биомами, заставьте сменяться сезоны и изменяйте подземные мини-вселенные и жизненные процессы растений, такие как рост и воспроизводство. Предложенные вопросы могут стать отправной точкой для бесед с вашими детьми.



### Прокручивайте сезоны, используя временное табло.

Превращайте день в ночь, недели — в месяцы, а месяцы — в года. По мере того, как бежит время, наблюдайте за тем, как сезоны, солнечный свет и погодные условия влияют на рост растений и на жизнь животных.

Как изменяются растения на всем протяжении года?

Какие растения сохраняют свой прежний вид?

Сколько сезонов удалось вам заметить?

Как вы считаете, у всех ли биомов одинаковые сезоны?

Почему некоторые растения расцветают ночью?



### Коснитесь дважды тучи, чтобы пролился дождь. Стяните облака друг к другу и потрите их, чтобы увидеть молнию. Смахните экран, чтобы создать ветер.

Длительные погодные условия определяют климат, который будет царить в биоме.

Узнайте, какие облака являются дождевыми, и коснитесь их дважды, чтобы дать пролиться дождю. Наблюдайте за тем, как дожди влияют на типы растений там, где они выпадают.

Стяните облака друг к другу и потрите их, вызвав молнию и раскаты грома. Но будьте осторожны! Если молния ударит в дерево или сухую траву, может возникнуть пожар.

Пролистывайте из стороны в сторону, чтобы создать легкий бриз или сильный ветер. Крепкие корни помогают деревьям устоять под натиском яростных ветров. Однако ветер также помогает растениям размножаться: он разносит пыльцу в лесах и семена в степях.

Сколько осадков выпадает в различных биомах?

Может ли дождь высохнуть, не успев коснуться земли?

Как растения (и животные) реагируют на дождь?

Что происходит, когда молния ударяет в дерево? В траву?

На что похож шум ветра в различных местах?

Как ветер влияет на растения?



**Передвигайте ползунок, чтобы увидеть подземный мир: почву, корни и норы.**

## ПОЧВА

Земля состоит из твердых частичек и минералов (включая азот, калий и фосфор), органической материи (грибы, лишайники и перегной), воды и воздуха.

Каждый биом имеет присущий ему тип почвы: темный ил, зернистый песчаный грунт или суглинок. Различные виды почвы содержат в себе различное количество воды и питательных веществ, которые растения могут из нее добыть. Ил — самая плодородная почва, тогда как в клейкой глине содержится менее всего питательных веществ. Песчаная почва не содержит в себе такого же количества минеральных веществ, которое находится в иле, однако ее хороший отвод дождевой воды помогает расти на ней пустынным растениям.

Тип почвы, скорость и глубина проникновения воды, минеральные вещества из материнской породы, климат и ландшафт — все это влияет на рост растений. Леса и степи могут похвастаться мощным слоем плодородной почвы, в то время как в тундре тонкая прожилка почвы покоится на вечной мерзлоте.

Изучите каждый слой почвы биома:

**Верхний слой почвы**, в котором находится наивысшая концентрация питательных веществ и на котором существуют растения и животные. Грибы и бактерии перерабатывают питательные вещества обратно в землю.

**Нижний слой почвы** — более глубоко залегающий слой почвы с разбросанными по всей его толще обломками горной породы. Растения могут запускать свои корни в этот слой, в поисках воды.

**Материнская порода** — каменистый слой, залегающий глубже нижнего слоя почвы. Он отдает в верхние слои минеральные вещества.

Чем отличаются слои почвы в разных биомах?

Что именно грибы и бактерии перерабатывают в лесу, обогащая верхний слой почвы питательными веществами?

Каким образом низкая температура влияет на почву тундры?



## КОРНИ

Корни выполняют две важных задачи: они закрепляют растение на поверхности земли и впитывают из почвы воду, а также минеральные и питательные вещества. Чем больше корней у растения, тем больше питательных веществ оно сможет впитать и сохранить на зимний период.

Изучите различные корневые системы. Некоторые из них — полые и горизонтальные, с потрясающими возможностями впитывания воды. Другие же, наоборот, залегают вширь, на большую глубину, что помогает сохранить большее количество воды. У некоторых деревьев, например у молодых лесных дубов, есть один центральный корень (стержневой корень), проникающий глубоко в землю, до уровня грунтовых вод. Другие растения, например, пустынные пальмы, обладают развитой, сложной сетью корней, лучшим образом подходящей для впитывания воды и минеральных веществ.

Какие типы корневых систем вы видите здесь?

Какие корни у самых больших растений? А у самых маленьких?

Какие корни наиболее глубоко проникают в землю?



## НОРЫ

Найдите зарывающихся животных, которые уходят под землю при смене сезона или температуры. В норах животные могут согреваться или охлаждаться, хранить пищу, отдыхать, а также прятаться от голодных хищников. Изобретательные существа устилают свои логова листьями, травой и ветками.

Какие звери зарываются в землю?

Какие растения можно найти в их норах?

В какое время дня и в какой сезон звери зарываются в землю?



## **Перетащите и посадите растения для наблюдения за жизненными циклами растений.**

Посадите семечко и наблюдайте за прорастанием ростка при наличии правильного сочетания воды, температуры и кислорода. В противном случае, оно останется в состоянии спячки.

Что нужно саженцу для роста?

Когда саженцы, скорее всего, прорастут?



## **Перетяните животное к растению и проследите, как оно себя поведет.**

Животные и растения зависят друг от друга. Животные вдыхают кислород, который производят растения и поедают корни, стебли, листья и плоды растений, чтобы получать углеводы, питательные вещества и воду. Животные также используют растения в качестве укрытия — будь то гнездо на дереве или листья, устилающие нору.

Растения же, в свою очередь, нуждаются в животных (а также в ветре и в воде), чтобы распространять пыльцу и семена для своего воспроизводства. Яркие лепестки цветков и их сладкий запах привлекают птиц и насекомых. Когда пчелы собирают пыльцу и нектар, частички пыльцы прилипают к их тельцам и переносятся таким образом на соседние деревья.

Животные тоже помогают рассеивать семена. Белки зарывают в землю желуди, а другие животные поедают фрукты и переносят семена вместе со своими испражнениями.

Какие растения едят животные? Есть ли такие растения, которые они не станут есть?

Сможете ли вы найти каких-нибудь животных, спящих или живущих на растениях?

Как именно животные опыляют растения? Как выглядят эти растения?

Как животные помогают рассеивать семена? В каких частях растения содержатся семена?

## РАСТЕНИЯ КРУПНЫМ ПЛАНОМ

Изучите растения во всех подробностях. Поливайте семена, разносите пыльцу от цветка к цветку и посадите желудь. Краткое введение в основные жизненные процессы растений, приведенное ниже, поможет вам поддержать вашего ребенка, когда он будет изучать эту тему.



**Коснитесь увеличительного стекла. Нажмите внутри любого круга, чтобы увеличить растение и проследить за его биологическими процессами.**

### ЧАСТИ РАСТЕНИЯ

У большинства растений есть три основные части: корни, стебли и листья. У некоторых растений также имеются цветки или шишки, что облегчает им размножение. Стенки клеток растения состоят из целлюлозы — углеводного соединения, придающего растениям структуру.

Все части растения помогают поддерживать его жизнедеятельность. Корни и стебли позволяют растению держаться прямо, а также вбирать в себя, хранить и распределять воду и питательные вещества. Листья питают растения посредством фотосинтеза.

### ФОТОСИНТЕЗ

Растения — это крохотные фабрики, перерабатывающие солнечный свет, воду и углекислый газ в питательные вещества (сахара) и кислород. Этот процесс и называется фотосинтез. Овальные хлоропласты в листьях растения содержат пигмент хлорофилл, который впитывает в себя солнечную энергию. Крошечные поры на листьях вбирают в себя углекислый газ из воздуха, а стебли перегоняют воду, поступающую в них из корней.

Растения перерабатывают эти вещества в простые сахара, с помощью которых создаются новые клетки, укрепляя растения. В качестве жизненно необходимого для планеты подарка, поры выпускают кислород, как побочный продукт реакции. Огромные колонии водорослей производят не менее половины всего содержащегося в атмосфере кислорода. Так как животные (в том числе и люди!) нуждаются в кислороде, то роль растений для жизни на Земле трудно переоценить.

### РОСТ

Семена растений обернуты в сухую защитную кожуру, называемую семенной оболочкой. Семена пробуждаются, когда влажность, температура и количество кислорода достигнут наиболее благоприятного для прорастания уровня. Этот процесс называется прорастание. Корни и побеги прорываются через оболочку, вызывая к жизни росток. Некоторые растения, такие как мох и папоротник, размножаются посредством одноклеточных спор.

Здоровый рост зависит от множества факторов: количества доступной воды, света и минералов, находящихся в почве, от содержания кислорода и углекислого газа ( $\text{CO}_2$  выступает в роли топлива для фотосинтеза), а также от погодных условий и температуры.





## РАЗМНОЖЕНИЕ

Растения делятся на две репродуктивные группы: размножающиеся посредством спор (например мох и папоротник) и размножающиеся с помощью семян, находящихся в шишках (как некоторые вечнозеленые растения) или в плодах. Многие растения, например арктическая ива, произрастающая в тундре, могут размножаться вегетативно, т.е. бесполом образом.

Размножение большинства растений включает в себя два этапа: опыление, при котором пыльца с мужских частей растения оседает на женских, и распространение семян. Растение может как опылять само себя, так и соседние растения.





---

# ЛИСТВЕННЫЕ И СМЕШАННЫЕ ЛЕСА УМЕРЕННОГО ПОЯСА

---

## **НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ЛЕСА В США**

Наше воображение населяет темные леса сказочными чудовищами и вурдалаками. Но магия леса очень спокойна на всем протяжении его жизни, когда смерть одних растений сменяется рождением новых. Лиственные деревья теряют свою листву и засыпают на все время, пока длится зима, тогда как хвойные вечнозеленые растения хранят свои острые иголки круглый год. Весной лес просыпается и наполняется жужжанием, чириканьем и писком, которыми животные (включая насекомых!) приветствуют вновь начавшееся цветение.

Лес произрастает по всему миру, в местах с ярко выраженными четырьмя временами года — от ледяных зим и до жаркого лета. Избыток солнца и дождя (а также снега) и хорошая почва помогают ему расти.

## Как выглядит лес? Каковы его основные уровни?

У леса несколько уровней. Самый верхний уровень составляет навес из взрослых деревьев (клены, дубы, пеканы и вязы), от 18 до 30 метров в высоту. Под ним расположен более низкий уровень, состоящий из молодых деревьев и кустарников, а также подлесок с полевыми цветами, травой и злаками, устилающими лес.

Этот высокий навес укрывает в своей тени растущие под ним растения и сохраняет прохладу рек и ручьев. Во время бурь и сильных ветров, кроны деревьев защищают растения и животных в подлеске, этом самом разнообразном в биологическом отношении уровне леса.

В подстилке леса грибы (например, красно-коричневый груздь) и бактерии разлагают опавшую листву, кору и плоды, чтобы добыть для себя энергию. В результате они выводят питательные вещества обратно в землю, помогая растениям продолжать расти.



## Прокрутите время. Сколько сезонов вы насчитали? Как растения и животные отреагировали на это?

В лесах умеренного пояса 4 времени года сменяют друг друга.

Весна наполнена яркими цветами — и пылью, к восторгу пчёл. На лесной почве маленькие, быстрорастущие растения (по большей части цветы), называемые однолетними, поглощают солнечный свет. Наверху кроны деревьев продолжают разрастаться. Птицы, такие как дятлы и славки, слетаются к свежим зеленым листьям, а животные потягиваются после зимней спячки.

Летом навес из листьев впитывает в себя солнечные лучи, необходимые для фотосинтеза, и дает тень лесной подстилке.

С приходом осени с ее прохладной температурой и короткими днями, листва меняет свой цвет и опадает с деревьев. Грибы и бактерии перерабатывают опавшие листья и кору, возвращая питательные вещества обратно в землю. Растения хранят энергетические вещества в своих корнях, заготовив их на весну, птицы направляются на юг в поисках теплого климата, а животные запасаются желудями и лесными орехами.

Зимой почва замерзает. У деревьев в это время года голые ветви, и многие животные впадают в спячку или прячутся в норах под снегом. Лес замер в ожидании, в нем царит тишина.



## Взгляните поближе: коснитесь рододендрона крупнейшего. Как он реагирует на холодные зимы?

Вечнозеленый кустарник, рододендрон крупнейший, сворачивает свои листья, чтобы защитить их от холода. Чем ниже температура, тем плотнее скручиваются листья.

Нажмите на облако, чтобы вызвать снег, и посмотреть, как темно-зеленые листья рододендрона плотно скручиваются. Нажмите на солнце, чтобы растопить снег. Когда температура поднимется, посмотрите, как листья разворачиваются и увеличиваются в размерах, расцветают белые цветы.

## Какие деревья растут в лесу?

Два основных типа: лиственные и вечнозеленые хвойные.

У лиственных деревьев широкие и тонкие листья, помогающие впитывать весенний и летний солнечный свет. Осенью с них облетает листва.

Вечнозеленые деревья хранят свою листву круглый год. Хвойные деревья, одна из разновидностей вечнозеленых, научились особым образом приспосабливаться к холоду. Узкие иголки хвойных деревьев требуют меньше влаги и покрыты воском, который помогает сохранять влагу и защищает их от ветра. Чем больше у вечнозеленого дерева иголок, тем полнее оно может использовать скудный зимний солнечный свет для фотосинтеза.

## Почему лиственные растения сбрасывают свои листья?

Листья слишком тонки и хрупки для того, чтобы пережить зиму. По мере того, как содержание хлорофилла (растительный пигмент, впитывающий в себя солнечный свет и придающий растению зеленый цвет) падает и дни становятся короче, деревья сбрасывают листву и запечатывают те места, в которых листья крепятся к веткам. Благодаря этому деревья сохраняют энергию, выпуская новые листья весной.

## Смахните экран, чтобы создать ветер. Как ветер помогает растениям?

В лесах умеренного пояса ветер опыляет большинство растений, перенося пыльцу от мужских частей растений к женским. После успешного опыления начинается рост семян, в скорлупе (желуди) или в шишках.



## Взгляните поближе: коснитесь белого дуба. Как ветер помогает дубу?

Ветер опыляет белый дуб. У белого дуба есть как мужские, так и женские цветки, которые распускаются весной.

Нажмите на дуб, чтобы рассмотреть его ветки поближе.

Смахните, чтобы перемещаться по свисающим желтым мужским соцветиям (сережкам). Ветер пересыпает пыльцу на женские соцветия — чем ветренее погода, тем больше переносится пыльцы. Из опыленных цветков формируются желуди.

Смахните еще раз, чтобы сбить спелый коричневый желудь с ветки. Перетяните желудь и посадите его в землю. Из этого семени вырастет дубовый росток — первый шаг на пути к царственному взрослому дубу.



## Стяните облака друг к другу и потрите их, чтобы создать молнию. Метайте множество молний, чтобы загорелся лесной пожар. Как лесные пожары влияют на лес?

В противоположность степным, лесные пожары почти всегда имеют разрушительные последствия: пронесшийся по кронам огонь уничтожает то, что росло столетиями, выжигая почву и истощая находящиеся в ней запасы минеральных веществ.

Лесу потребуется от 40 до 100 лет, чтобы оправиться от пожара и медленно достичь прежнего размера.

К счастью, пожары в лесах умеренного пояса довольно редки. Они случаются каждые 100 или 200 лет.

### **Передвиньте ползунок. Что вы видите?**

Верхний слой почвы леса наполнен витаминами, благодаря грибам, бактериям и дождевым червям, которые перерабатывают перегной и древесину в богатую питательными веществами почву. Темно-коричневая земля очень рыхлая, так что вода проходит сквозь нее и проникает в нижний слой почвы. Хорошо увлажненные слои почвы обеспечивают растения водой и позволяют им расти.

Корни растений возле поверхности расширяются во все стороны, они волокнисты или сбиты в комки, всегда наготове впитать в себя минералы и воду .



### **Взгляните поближе: коснитесь груздя красно-коричневого. Являются ли грибы растениями? Насколько они важны для леса?**

Вот секрет: груздь красно-коричневый — это не растение, а представитель царства грибов. Грибы перерабатывают опавшие листья и другие органические вещества, чтобы получить энергию и вернуть питательные вещества в почву.

Под землей призрачный мицелий гриба (сеть похожих на корни мелких, белых нитей) высвобождает ферменты, которые разлагают листья и ветки.

Нажмите на лист, как мицелий переваривает его и делает почву плодородной.



### **Взгляните поближе: нажмите на лапчатку. Что помогает опылять лапчатку?**

Большие белые цветы лапчатки с желтыми тычинками привлекают пчел, которые и опыляют это растение.

Перетяните пчелу к цветку. Пыльца, вырабатываемая мужским пыльником (который находится на тычинке) приклеивается к пчеле. Когда пчела перелетает к другому цветку, пыльца осыпается на женские части цветка, дыхальца. Опыленные цветки лапчатки закрываются и образуют стручок. Нажмите на стручок, чтобы увидеть десятки круглых семян.

Взгляните на толстый, узловатый корень лапчатки — красный сок, находящийся в нем, ядовит. Корень этого растения позволяет распускаться множеству цветков, в нем также хранится энергия на следующую весну, благодаря чему лапчатка расцветает задолго до того, как навес из крон деревьев отбросит свою тень на подстилку леса.



# ПУСТЫНЯ

---

## **НА ПРИМЕРЕ АРАВИЙСКОЙ ПУСТЫНИ**

Пустыня жестока: нестерпимая жара, ветер и простирающиеся во все стороны песчаные дюны. Здесь растут преимущественно небольшие кустарники. Дожди очень редки: в год выпадает чуть больше 20 сантиметров осадков. В некоторых пустынях настолько жарко, что дождь высыхает, не успев коснуться земли. Однако все растения и животные здесь приспособились к жаре.

При ближайшем рассмотрении, в пустыне кипит жизнь: нужно только знать, куда — и когда — смотреть.

Дневная жара сменяется холодными вечерами, пчелы опыляют такие растения, как алоэ, а грызуны поедают семена, корни и листья растений в оазисах. После дождя пустынные цветы быстро расцветают.



### **Как выглядит пустыня? Каковы ее главные особенности?**

Ландшафт состоит из песчаных дюн, присыпанных мелким гравием зарослей кустарника, оазисов и обнаженной скальной породы.

Ветер заставляет дюны перемещаться по всей местности. Дюны огромны и могут достигать 245 метров в высоту. В песчаных дюнах не содержится воды или питательных веществ, поэтому растения здесь не вырастают.

Смесь песка, мелкого гравия и гипса (минерал белого цвета) покрывает большую часть поверхности. В этой местности произрастают в основном кустарники, такие как каперсник, а также люцерна и суккуленты.

Оазис, расположенный под скоплением грунтовых вод, способен обеспечить рост более крупных деревьев, таких как сикамор, йеменская драконова драцена и финиковая пальма. Дожди также помогают поддерживать существование оазиса. Чем больше воды — тем больше растений способно вырасти в оазисе. Некоторые животные совершают долгие переходы, чтобы напиться воды в оазисе и питаться произрастающими в нем растениями, включая фиги. Многим животным, включая джейранов, жизненно необходимы части растений: для них это главный источник воды.

Скалистые пласты на краю пустыни укрывают растения и животных в своей тени.

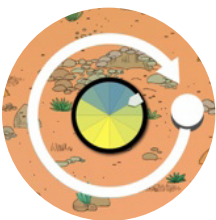


### **Взгляните поближе: нажмите на пальмовое дерево. Почему финиковые пальмы нуждаются в солнечном свете?**

Финиковая пальма обильно растет возле оазиса. Финики созревают на пальме под жарким солнцем.

Нажмите на солнце, чтобы направить его лучи на пальму. Смахните и устройте порыв ветра, который сорвет спелые коричневые финики с веток пальмы.

Перетяните финик, чтобы посадить его в землю. Крохотное финиковое семя прорастет, превратившись в новое пальмовое дерево.



### **Прокрутите время. Когда в пустыне наиболее бурно кипит жизнь?**

Ночью, когда воздух охлаждается. Цветы распускаются, а ночные животные покидают свои норы в поисках трав и жуков. Некоторые животные, например джейраны, бродят по пустыне до самого рассвета.

Днем температура воздуха составляет от 21 °C до 38 °C. Растения закрывают свои цветки, а некоторые животные (например, крохотный прыгающий тушканчик) прячутся от солнца в своих норах или в тени. Холоднокровные ящерицы, напротив, принимают солнечные ванны, чтобы согреть свое тело перед тем, как отправиться на поиски птиц и яиц, которые они смогут съесть.

### **Коснитесь гуч дважды. Что происходит в пустыне во время дождя?**

Во время дождя недолговечные растения прорастают, цветут, дают новые семена и впадают в спячку или же умирают — и все это на протяжении двух или трех недель. Семена могут находиться в состоянии покоя (иногда годами), дожидаясь достаточного для прорастания количества пролитой влаги.

Дождевая вода создает временные водные резервуары. Жабы откладывают яйца в воду, поверхность которой усеяна водорослями — хорошими питательными веществами для тысяч головастиков.



### **Взгляните поближе: нажмите на люцерну. Когда прорастают семена люцерны?**

В то время как суккуленты выживают во время засухи, сохраняя воду, другие растения, такие как люцерна, впадают в состояние спячки в ожидании дождей.

Коснитесь тучи, чтобы пролился дождь. Когда семя насытится влагой, крохотные росток и корень прорвут его кожуру. Коснитесь тучи, чтобы пролился дождь: росток люцерны станет расти, пока его фиолетовые бутоны не распустятся.

### **Как растения приспособились к жизни в пустыне? Какие особенные свойства они приобрели?**

Так как воды все время не хватает, растения научились хранить всю воду, которую им удастся найти. Большинство растений развило толстые корни или большие корневые системы, чтобы впитывать больше воды. Деревья и кустарники, такие как сикамор, имеют глубокие стержневые корни, которыми они ищут грунтовые воды под оазисом, в то время как полые, широкие корни суккулентов позволяют им эффективнее собирать воду из верхнего песчаного слоя почвы.

К тому же, суккуленты хранят воду в своих стеблях, листьях и плодах. Листья могут быть небольшими и либо глянцевыми (для отвода тепла) либо матово-восковыми (чтобы снизить потерю влаги, такие листья у алоэ).

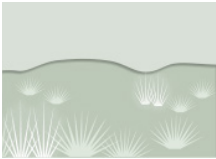
Для защиты от мучимых жаждой животных, у каперсника и алоэ растут колючки на листьях. К сожалению, толстый рот верблюда может пережевывать шипы каперсника. Пустынная роза, однако, остается нетронутой: все части этого кустарника ядовиты.



### **Взгляните поближе: нажмите на алоэ. Как они удерживают воду и сохраняют запас воды?**

Алоэ хранит воду в своих толстых, восковых листьях, а их усеянные колючками края защищают растение от травоядных.

Проведите по алоэ, чтобы заглянуть внутрь листа. Нажмите на лист, чтобы выжать его прозрачный, гелеобразный сок.



# ТУНДРА

---

## **НА ПРИМЕРЕ СИБИРСКОЙ ТУНДРЫ**

Ветреная, безлесная пустыня — экстремальная местность, схожая с суровой пустыней. Тундра — это самый северный и холодный биом, к тому же одна из самых засушливых. Температура постоянно падает ниже точки замерзания воды, однако за год выпадает не более 30 сантиметров снега.

Крохотные растения умудряются выживать на этой равнине в полной темноте. Северный олень вынюхивает себе на обед лишайник даже из-под снега.



---

## **Прокрутите время. Сколько времен года вы насчитали?**

В тундре два времени года сменяют друг друга: долгая и холодная зима и короткое лето.

## **Как растениям и животным удается выживать в ледяные зимы?**

Большинство растений, кроме вечнозеленой толокнянки, остаются в состоянии покоя, чтобы смочь выжить в темной, долгой-долгой зиме. Корни хранят в себе огромные энергетические запасы, так что растения могут быстро расти, как только появится летнее солнце.

Птицы и некоторые млекопитающие мигрируют в теплые края. Другие же, например лемминги, засыпают в своих снежных норах. Полярные медведи, чей густой мех и подкожный жир помогают им хранить тепло, круглый год лениво перебираются по тундре, в поисках тюленей и другой добычи. Иногда они питаются ягодами, корнями и морскими водорослями.

## **Что делают растения и животные во время короткого лета в тундре?**

Солнечный свет на протяжении 24-х часов в сутки помогает растениям быстро расти, отцветать и давать семена. Сон-трава схожа с недолговечными пустынными растениями: ее фиолетовые цветы на желтых стеблях отцветают и превращаются в семена всего за две недели.

Летом температура достигает 10°C. Круглосуточный солнечный свет позволяет верхнему слою почвы оттаивать, благодаря чему растения получают воду и могут утолить свою жажду. Вода выходит и на поверхность вечной мерзлоты, пробуждая к жизни тучи комаров, мошек и опыляющих растения пчел. Перелетные птицы, такие как чернозобая гагара, поедают насекомых и высиживают яйца. Некоторые животные, например лемминги, меняют окраску своего меха: на смену зимнему белоснежному приходит бурый, который позволяет им сливаться с ландшафтом.

## **Смахните экран, чтобы создать ветер. Как ветер влияет на тундру?**

Ввиду короткого летнего периода и небольшого количества обитающих в тундре животных, выживание растений почти целиком зависит от ветра, который переносит их семена (в случае пушицы) или споры (арктический мох, лишайники).

Сильные ветра и холодная температура определяют также и рост растений — или же его отсутствие. Чтобы защитить себя от ветра и холода, растения растут вплотную друг к другу и стелются вдоль земли. Заросли арктической ивы, высотой от 2 до 30 сантиметров, имеют также крепкие корни, позволяющие растению держаться над поверхностью земли.

## **Передвиньте ползунок. Что вы видите? Как почва влияет на жизнь растений?**

Тонкий активный верхний слой почвы в тундре дает растениям питательные вещества, когда земля оттаивает летом.

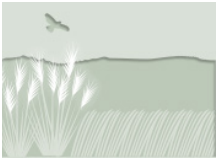
Постоянно замерзший слой, находящийся под верхним слоем почвы — вечная мерзлота — простирается на 450 метров в глубь земли.

При отсутствии глубокой и плодородной почвы, растения остаются небольшими, с полыми корнями. Но благодаря своим небольшим размерам, они используют меньше энергии.

**Как растения приспособились к жизни в тундре? Есть ли у них особые свойства?**

В условиях холода и темноты растения тундры приобрели простую структуру . Их листья небольшие и вощеные, чтобы удерживать как можно больше воды, а на стеблях растет ворс, благодаря которому они могут удерживать тепло. Некоторые растения, например сон-трава, вырабатывают морозостойкий сок, что предотвращает их замерзание зимой.

Арктическая ива и лишайники воспроизводятся вегетативно, пуская ростки из сломанных ветвей и скоплений растений. Эти растения не зависят от ветра, который мог бы их опылить, и могут воспроизводить себя самостоятельно.



---

# ТРАВЯНИСТЫЕ СООБЩЕСТВА УМЕРЕННОГО ПОЯСА

---

## **НА ПРИМЕРЕ ЮЖНОАМЕРИКАНСКОЙ ПАМПЫ**

Сезонные засухи, пасущиеся стада и низко стелющиеся пожары — все это влияет на травянистые сообщества. Луга имеют два основных сезона: жаркое, влажное лето и холодная, сухая зима (иногда случаются морозы). Поздним летом бури приносят с собой дожди и удары молний.

Местность заполнена травами, низким кустарником и цветами. Плодородная почва богата питательными веществами от сгнивших корней трав, термиты и муравьи также помогают перерабатывать остатки растений в темную почву.

---

## **Как именно природные явления, такие как засуха и пожары, поддерживает жизнь травянистых сообществ? А как насчет животных?**

Засуха, пожары и животные — все это помогает поддерживать жизнь в этой местности.

Засухи и пожары не дают кустарникам и деревьям вырасти до обычных размеров. Ветер помогает стелющимся пожарам пробегать через луга. Стремительный вихрь огня с достаточно низкой температурой разрушает отмершие растения (благодаря чему в почву попадает больше минералов), в то время как приспособленные к огню растения растут и воспроизводят себя. Травоядные животные, например, похожие на лам гуанако, ежедневно “подстригают” луга.

## **Как растения могут противостоять пожарам, засухам и травоядным?**

У трав есть особые почки, находящиеся под землей или у самой ее поверхности, благодаря чему они могут непрерывно расти, даже после пожара или после того, как их ощипал голодный олень. Глубоко залегающие корневые системы впитывают воду и питательные вещества из плодородной почвы.

Омбу, единственное дерево в травянистых сообществах, особым образом приспособилось к жизни в этой местности. Его губчатый ствол (настолько мягкий, что его можно нарезать ножом!) заполнен водой, как в случае с пустынными суккулентами. Хранящаяся в стволе вода защищает дерево от засухи или пожаров, в то время как его ядовитый сок отпугивает от себя травоядных.

## **В чем разница между деревом и кустарником?**

С научной точки зрения, разницы не существует.

В повседневной речи, однако, мы различаем деревья, имеющие один ствол, и кустарники, состоящие из множества стволов.

Некоторые деревья, включая мескитовое дерево и омбу, начинают свой рост как кустарники. Пожары в травянистых сообществах никогда не позволяют молодым кустарникам — за исключением омбу — вырасти в высокие деревья.

## **Передвиньте ползунок. Почему луговая земля настолько богата питательными и минеральными веществами ?**

Множество перегнивающих корней, насекомые, грибы и овощи — все это обеспечивает глубокую-глубокую луговую почву.

Муравьи и термиты, а также грибы, перерабатывают отмершие корни и части растений, возвращая питательные вещества обратно в землю. В корнях овощей (растений со стручками) обитают крошечные бактерии, перерабатывающие находящийся в атмосфере азот в доступную для растения форму. Когда овощ погибает, высвобождающийся азот обогащает почву.

## **Каким образом растения помогают животным, помимо предоставления им корма?**

Высокие травы позволяют прятаться в них небольшим млекопитающим. После пожара такие животные, как вискача, особенно уязвимы для хищников, например для гривистого волка.

Обыкновенный нанду, нелетающая птица, прячет отложенные яйца в гнездах, свитых из травы.

---

## **ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ЧТЕНИЕ**

Хотите узнать больше о биомах и жизни растений? Начните с этих материалов.

### **ARKIVE**

<http://www.arkive.org>

### **ОБРАЗОВАНИЕ ОТ NATIONAL GEOGRAPHIC**

<http://education.nationalgeographic.com/education/>

### **SCITABLE: ПРОЕКТ ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ЗНАНИЙ О ПРИРОДЕ**

<http://www.nature.com/scitable/knowledge/library/terrestrial-biomes-13236757>

### **WEATHERSPARK**

<http://weatherspark.com>

### **ВСЕМИРНЫЙ ФОНД ЗАЩИТЫ ДИКОЙ ПРИРОДЫ**

<http://worldwildlife.org/biomes>

---

## **БЛАГОДАРНОСТЬ**

Каждое приложение от Tinybop разработано с целью вдохновить, очаровать и проинформировать пользователя. Мы высоко ценим тщательные исследования и работаем с экспертами, чтобы правильным образом использовать научные концепции. Большое спасибо всем нашим редакторам за их тщательную и неоценимую помощь в разработке «Растений».

Шон М. Бекман, кандидат наук

Ханна Бакли, кандидат наук

Кэмерон Дуглас, кандидат наук

Дженнифер Мэри Джэкобс, кандидат наук

Стивен Р. Джонсон, кандидат наук

Эмили Лескак, аспирант

Кэрин Нэфф, кандидат наук

Майкл Шульдмэн, кандидат наук

Мэри Старк, кандидат наук

Стэфани Стюарт, кандидат наук