



# ОПЫТЫ И ЭКСПЕРИМЕНТЫ

на каждый  
день



Аванта

# Содержание



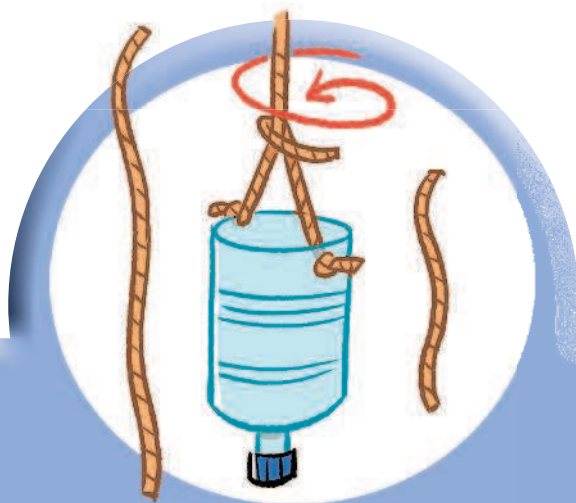
## ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Что под ногами? .....	6
Полная защита .....	14
Ритмы дождя .....	22
Питание для почвы .....	30
Такие разные почвы .....	36
Замок из песка .....	44
Гималаи за 30 секунд .....	52
Поднимаем волну! .....	60
Сколько воды в реке? .....	68
Беспокойный воздух .....	74
Берегись извержения .....	82
На дне воздушного океана .....	90
Волшебный порошок .....	98
Проницаемость .....	112
Почти природный фильтр .....	120
Создаем окаменелые останки .....	128
Колодец в миниатюре .....	136
Горы в движении .....	142



## ФИЗИЧЕСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Машина времени .....	8
Соленый лед .....	16
Зрение летучих мышей .....	24
Прогноз погоды .....	32
Выключить радугу .....	38
Магические бокалы .....	46
Рисуем песком .....	54
Защита от солнца .....	62
Хранитель времени .....	70
Квантовые скачки .....	76
Чудо-зеркало .....	84
Зажигаем лампы сами .....	92
Увидеть звук .....	100
Многоцветная колонна .....	106
Кто тяжелее? .....	114
Качели для смелых .....	122
Умножь свою силу .....	130
Дай мяч! .....	138





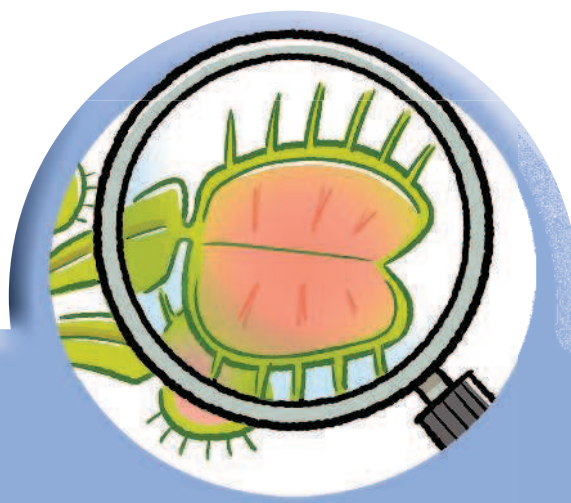
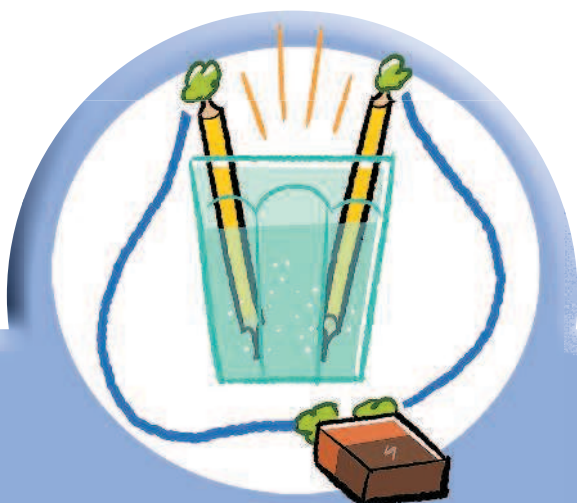
## ХИМИЧЕСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Историк-детектив .....	10
Сокровища своими руками .....	18
Соленые сталактиты .....	26
Коррозия пляжей .....	48
Добавь блеска! .....	56
Секрет морской воды .....	64
Магия блеска серебра .....	78
Клей своими руками .....	86
Фрукты тоже ржавеют .....	94
Без огня крутые .....	102
Катер своими руками .....	116
Срочно перекуси водорода! .....	124
Изюминка дня рождения .....	132



## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Ты пойман! .....	12
Грибные отпечатки .....	20
Хоровод цветов .....	28
Цветы-хамелеоны .....	34
Полуночный пир .....	40
Круговорот воды .....	50
Экосерфер .....	58
Плотоядные растения .....	66
Увидеть ДНК .....	80
Корням — землю! .....	88
Микробы прочь! .....	96
Яйцо-попрыгун .....	104
Делаем сыр! .....	108
Кто здесь живет? .....	118
Отель для некусачих .....	126
Не только зеленый .....	134
Растения видят свет .....	140




# Наука у вас в рюкзаке

Хотите научиться  
заглядывать  
в прошлое?

Можете ли вы  
заставить  
исчезнуть радугу?

Хотите увидеть  
цвета, скрытые  
в листьях?





Хотите стать историком-детективом?

Как видят мир летучие мыши?

Узнайте, что скрыто под вашими ногами!

Хотите продолжить поиск сокровищ?



# Что под ногами?



## Эксперимент

Грунт под нашими ногами представляет собой почву – самый верхний слой земной коры, сформировавшийся в результате разложения различных организмов, существовавших когда-то на планете. Хотя имеется довольно большое разнообразие рельефа местности, слои почвы всегда состоят из одних и тех же основных компонентов: разложившейся органики, минералов и различной величины осколков скальных пород. Конечно, скальная порода попадает в верхний слой с лежащего под ним скального основания, однако значительно чаще она просто переносится на большие расстояния с участков скальных обнажений. Каждый тип природного рельефа местности состоит из различных геологических слоев, различаемых визуально.



### Что вам потребуется

- Лопата
- Садовые перчатки
- Журнал
- Карандаш
- Перманентный маркер
- Лупа
- Линейка или рулетка
- Пластиковые пакеты или небольшие баночки (пластиковые или стеклянные)

Любите ли вы копать в земле и смотреть, что скрыто под ногами? В некоторых местах почва столь отчетливо разделена на слои, что вы сможете различить до пяти отдельных горизонтальных уровней.



1

Найдите место, где вы можете выкопать яму диаметром и глубиной 60 см.



2

Начинайте копать и наблюдайте, как меняется цвет почвы. Каждый ее слой имеет свой собственный цвет. Измерьте высоту этих горизонтальных слоев и запишите в журнал.



3

Попытайтесь определить, из чего состоит каждый слой, а также зарисуйте его цвет. Вполне возможно, там, где вы копаете, в почве будет не все пять слоев, а меньше. Не переживайте, это нормально.



## МЫСЛИТЬ КАК УЧЕНЫЙ

Слои, которые вы будете описывать, имеют свои характеристики и отдельные названия. Вы легко сможете идентифицировать их с помощью приведенного ниже списка.

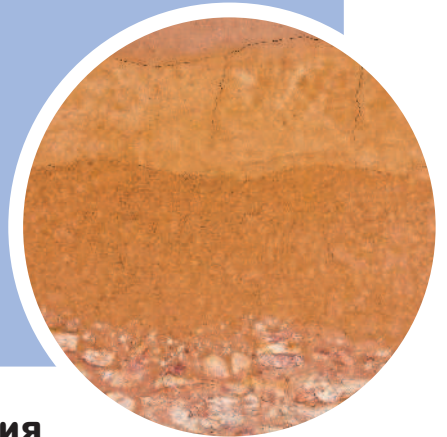
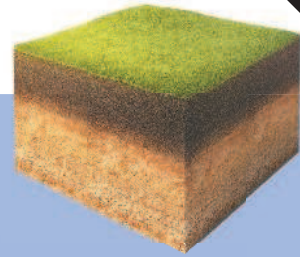
**ГУМУС, ИЛИ ПЕРЕГНОЙ.** Этот верхний слой состоит из опавшей листвы и другой органики, еще сохранившей свою форму. В нижних же слоях органика полностью перегнила, так что вы совершенно не узнаете в ней растения.

**ГОРИЗОНТ А.** Смесь органики и минералов обычно темно-серого (почти черного) цвета. Но если в смеси содержится меньше органических веществ, она будет немного светлее.

**ГОРИЗОНТ В.** В этом слое почвы собираются различные виды глины и другие субстанции, которые растворяет вода, просачивающаяся через горизонт А.

**ГОРИЗОНТ С.** Выщербленная водой и ветром мелкая скальная порода. Этот слой довольно мягкий, так что копать через него будет легко.

**ГОРИЗОНТ D.** Через него прокопать вам будет трудно, поскольку он состоит из более крупных осколков скальных пород, которых в почве к тому же больше, чем мелких. Этот слой часто называют коренной, или подстилающей породой.



### Дальнейшие исследования

Также можно расширить план исследований, выявляя и записывая физические характеристики образцов почвы из каждого слоя, до которого доходите. С помощью кончика карандаша вы можете разделять различные компоненты почвы и исследовать их под лупой. Если вы хотите узнать, содержатся ли в образцах почвы минералы, то воспользуйтесь магнитом. Чтобы измерить и описать то, что вы обнаружите в образцах почвы, используйте гранулометрическую таблицу со стр. 37.



### Иголка в стоге сена

Иногда приходится искать нечто, что может находиться в неизвестном месте под слоем почвы на довольно большой территории. Разумеется, в этом случае копать наугад или перекапывать все это не выход. Используйте георадар для глубинного поиска. Этот аппарат посылает в почву и принимает электромагнитные волны, выявляя лежащие под слоем почвы элементы рельефа и определяя характеристики твердых включений — минеральных отложений, костей, заброшенных шахт.



4

Запишите, какого типа та почва, с которой вы работаете — глинистая, песчаная или состоящая из осколков скальной породы.

Также зафиксируйте наличие живых организмов (земляных червей, улиток).

5

Возьмите из каждого слоя по небольшому образцу почвы и сохраните их в пластиковых пакетах или баночках, чтобы изучить дома при помощи лупы. Не забывайте снабдить образцы четкими надписями.

# Машина времени



Если вам доведется провести ночь вдали от огней большого города, вы по-настоящему поймете, как много на небе звезд. Вы просто увидите их так, как видели люди в древние времена. Свет некоторых из этих звезд был рожден миллионы лет назад, когда по Земле ходили динозавры!

Если вам от 8 до 12 лет, то знайте, что некоторые звезды выглядят для вас сейчас так, какими они были в момент вашего рождения. Вам интересно узнать, какие это звезды?



## Что вам потребуется

- Место, достаточно удаленное от света больших городов
- Безлунная ночь
- Теплая одежда
- Планисфера (вы найдете ее в Интернете, откуда сможете просто распечатать)
- Компас



## Эксперимент

Вы готовы заглянуть в прошлое?



**1** Если вам 8 – 9 лет и вы живете в Северном полушарии, то найдите на небе звезду Сириус. В январе около полуночи выйдите из дома и встаньте лицом на юг. Прямо перед собой вы увидите одну из самых ярких на небе звезд. Вы увидите эту звезду такой, какая она была восемь с половиной лет назад.



**2** Если вам 10 – 11 лет, то отыщите на небосклоне Сириус, а затем, протянув к нему руку, отложите одну ладонь налево. Вы увидите еще одну очень яркую звезду — Процион. Свет этой звезды достиг нас спустя 10,5 лет с момента своего и вашего рождения!



**3** Если вы живете в Южном полушарии, то сможете найти Сириус в марте с 10 до 11 часов вечера. Повернитесь на восток и ищите яркую звезду над самым горизонтом.



# МЫСЛИТЬ КАК УЧЕНЫЙ



Что заставляет нас думать, что мы видим звезды такими, какими они были много-много лет назад?

Каким был бы мир, если бы звезды располагались на одинаковом расстоянии от нас?

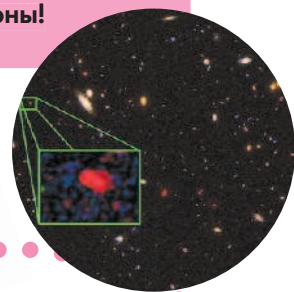
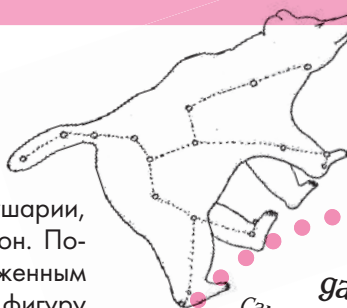
Мы видим лишь потому, что отраженный или испускаемый свет достигает наших глаз. Одни объекты, такие как эта книга, Луна, другие планеты, отражают свет. Другие, такие как лампочка, Солнце, звезды, испускают свой собственный свет, и этому свету нужно время, чтобы достичь нас. Например, свет, отраженный от этой книги, достигает нас за миллиардные доли секунды, а вот от Солнца до Земли он летит восемь минут. От ближайшей звезды — Альфа Центавра — свет идет уже четыре года! Если бы мы могли вооружиться очень мощным телескопом, то увидели бы, чем занимаются обитатели планет, вращающихся вокруг звезды Альфа Центавра. Однако это была бы своеобразная машина времени. Мы бы видели, что они делали 4 года назад, но никак не то, чем они занимаются в настоящее время.

Чем дальше от нас находится звезда, тем больше времени свет идет от нее до Земли. Есть звезды, расстояние до которых 10 световых лет. Это означает, что свет, который мы видим, был испущен 10 лет назад. А есть звезды, до которых сотни световых лет, и тысячи, и миллионы!

## Дальнейшие исследования

Когда выйдете в ясную ночь под небосвод полный звезд, не забудьте взять с собой планисферу. У вас будет роскошный вид на звездное небо, и вы сможете узнать о самых ярких созвездиях немного больше. Если вы живете в Северном полушарии, то попытайтесь найти созвездия Большая Медведица и Орион. Последний вы легко найдете по «поясу Ориона» — трем расположенным в линию ярким бело-голубым звездам, которые опоясывают фигуру охотника в изображениях созвездия. В созвездии Большая Медведица звезды, образующие стенку Ковша, указывают в сторону Полярной звезды от Малой Медведицы, а Полярная звезда удивительным образом всегда указывает нам на север.

Если вы живете в Южном полушарии, то попытайтесь найти созвездие Южный Крест, центр которого дает направление на юг. Найдите также созвездия Муха и Центавр. Именно в последнем располагается самая близкая к Земле звезда — Альфа Центавра!



### Самая далекая галактика

Самый далекий астрономический объект, который только удастся наблюдать в телескоп, это галактика z8\_GND\_5296. Эта галактика, находящаяся от нас на расстоянии не меньше 13,1 миллиарда световых лет, была открыта в 2013 году при помощи телескопа Кекс 1 на Гавайях. Свет этого объекта летел до Земли 13,1 млрд. лет, то есть был испущен когда нашей Вселенной было всего 700 млн. лет. В те времена не существовали ни наша Земля, ни наше Солнце!



4

В Южном полушарии самой яркой звездой является Процион, и лежит он всего в нескольких ладонях правее Сириуса.

## Звездные ясли

Астрономы используют эту астрономическую машину времени для изучения того, как выглядели галактики сотни миллионов лет назад, когда Вселенная только родилась. Так что, заглядывая вглубь Вселенной, астрофизики узнают, кто составлял «звездные ясли», а именно, молодые галактики и звезды. Ученые исследуют, какой была Вселенная в свои совсем юные миллионы лет, вскоре после рождения. Столь древние галактики находятся от нас очень далеко, в миллиардах световых лет от Земли. Именно поэтому мы вынуждены строить такие большие телескопы, ведь без них невозможно детально изучить столь отдаленные объекты.



# Историк-детектив

Если вы вдруг окажетесь в горах, обратите особое внимание на скалы и камни, которые будут лежать вокруг вас. Некоторые из них терпеливо ждут, чтобы однажды раскрыть вам свое захватывающее прошлое. Ведь это окаменелые останки скелетов небольших моллюсков и полипов, многие поколения которых за миллионы лет формируют целые коралловые рифы. Однако далеко не на всех светлых камнях вы найдете столь захватывающую историю прошлого Земли. А знаете ли вы, как с помощью относительно несложного эксперимента выяснить, не является ли камень, который вы принесли с прогулки, кусочком гребневого кораллового рифа?



## Что вам потребуется

- Белые и светлые камни, собранные в различных местах
- Прозрачные мерные стаканчики
- Белый уксус
- Пластиковые пакеты



## Эксперимент

Вы готовы стать настоящим историком-детективом?



1

Гуляя в горах, не забывайте обращать внимание на обнажения белой и светлой скальной породы.



2

Соберите небольшие образцы каждого типа скальной породы. Вам подойдут любые камешки, которые вы с легкостью сможете взять с собой.



3

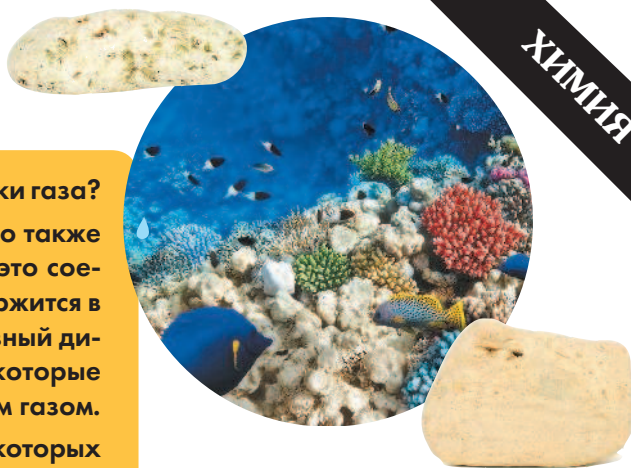
Разложите все камешки по одному в прозрачные мерные стаканчики и заполните их белым уксусом.



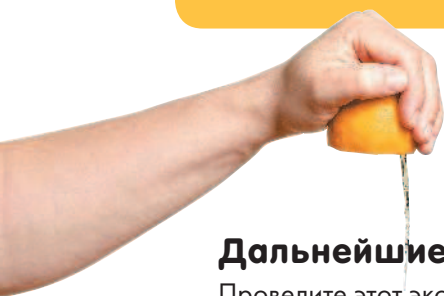
## МЫСЛИТЬ КАК УЧЕНЫЙ

Почему на поверхности камней образуются пузырьки газа?

Эти камни состоят из карбоната кальция, известного также как мел, углекислый кальций и известняк. Именно это соединение взаимодействует с кислотой, которая содержится в уксусе, и в процессе реакции выделяется газообразный диоксид углерода, или углекислый газ. Те пузырьки, которые вы видите на поверхности камней, образованы этим газом. Известняк, мел и мрамор, главной составной частью которых является карбонат кальция, сформировались миллионы лет назад, когда ракушки многих миллионов морских существ, живших на коралловом рифе на дне моря, были сдвинуты и сжаты геологическими силами природы. Та земля, по которой вы сейчас ходите, когда-то давно могла быть под водой!



ХИМИЯ



### Дальнейшие исследования

Проведите этот эксперимент с другими кислотами. Например, с лимонной кислотой, которая есть в соке лимона. Хотя эффект будет менее впечатляющим, вы все же сможете наблюдать на поверхности камней пузырьки углекислого газа. Но это только в том случае, если порода содержит карбонат кальция.

### Каменный лес

Некоторые скалы из песчаника под влиянием ветровой и водной эрозии могут становиться действительно впечатляющими произведениями искусства. Однако на их создание у природы уходят миллионы лет. Если вам повезло жить неподалеку от таких памятников природы, то посетить их определенно стоит. Каменные леса Шилин в Китае выглядят так, словно они пришли к нам из волшебной сказки!



4



Аккуратно опустите камни в мерные стаканчики и внимательно наблюдайте, что происходит.

5



В некоторых мерных стаканчиках вы увидите пузырьки газа, появляющиеся на поверхности камней. Если такое происходит, можете быть уверены, что эти камни состоят из окаменелых останков существ, живших в доисторическом океане!

6



Однако в некоторых случаях вы не увидите никаких пузырьков. Это означает, что вы, вероятно, выбрали кусочек песчаника с окаменевшего доисторического пляжа. А может быть, это гранит, кварцит или другой минерал.

# Ты пойман!



Если вы хотите воочию увидеть огромное разнообразие форм ночной жизни в наших лесах, то можно построить ловушку для ночных насекомых. Просто разверните простыню и смотрите, не отвлекаясь.

## Что вам потребуется

- Белая простыня
- Фонарик белого света
- Веревка
- Прищепки
- Фотоаппарат
- Справочник, который поможет вам определять насекомых

## Эксперимент

Какие насекомые летают в вашем лесу по ночам?



1

Натяните между двумя деревьями веревку параллельно земле.



2

Перекиньте простыню через веревку и закрепите ее бельевыми прищепками, словно вывешивая белье на просушку. Снизу придавите простыню камнями, чтобы зафиксировать и натянуть ее.



3

Расположите за простыней фонарь белого света.



## МЫСЛИТЬ КАК УЧЕНЫЙ

Почему, на ваш взгляд, насекомых так привлекает свет?

Какого рода ловушку для насекомых, на ваш взгляд, можно использовать в дневное время?

Некоторые насекомые ориентируются в своем поведении на свет Солнца. Вполне логично, что он привлекает их. В темноте свет Луны служит им такой же точкой отсчета, как Солнце днем. Явлением фототаксиса объясняется то, почему одни насекомые стремятся к свету, а другие стремятся от него. Последние характеризуются отрицательным фототаксисом. Так, например, тараканы боятся света и потому убегают из освещенных мест. Другие же насекомые, такие как мухи, характеризуются положительным фототаксисом — свет их привлекает.

Насекомые-однодневки ориентируются больше на запах, чем на естественный свет, так что Солнце не является для них точкой отсчета. Фактически они общаются через феромоны — вещества, вырабатываемые специальными клетками этого типа животных и выбрасываемые ими в воздух для привлечения особей другого пола. При необходимости контролировать насекомых люди охотно используют такое действие феромонов, поскольку эти вещества не опасны для растений и насекомых другого вида.



### Дальнейшие исследования

Феромоны — это, по сути, половые гормоны, которые бабочки выбрасывают в воздух, чтобы общаться друг с другом. Такой метод коммуникации позволяет общаться особям, находящимся на довольно больших расстояниях друг от друга. Например, бабочка Большой ночной павлиний глаз может почувствовать феромоны на расстоянии 20 км. Насекомые различают присутствие феромонов с помощью усиков-антенн, имеющих довольно сложную внутреннюю структуру.



### Смертельный фототаксис

Не все животные видят мир в тех же световых диапазонах, что и мы. Например, мы не можем видеть ультрафиолет и инфракрасное излучение, тогда как некоторые животные могут. Многих насекомых привлекает ультрафиолет, и поэтому мы развешиваем вокруг электрогрилей ультрафиолетовые лампы. Они уничтожают опасных и надоедливых насекомых — комаров и мух, привлекая их своим светом.



### Насекомые-путешественники

Все больший размах получает практика искать в своей домашней природе насекомых, родина которых очень далеко. Они не могут преодолевать такие большие расстояния сами, так что путешествуют автостопом с нашими вещами на самолетах и кораблях. Например, желтолихорадочный комар, известный также как «азиатский тигровый комар», со своей родины — Юго-Восточной Азии — уже распространился благодаря туризму по многим континентам. Он намного агрессивнее местных комаров, проявляет активность в дневное время, и при том его укусы больнее. Еще один значимый пример насекомых-путешественников это красный пальмовый долгоносик, или же просто пальмовый долгоносик. Его дом в тропической Азии, однако в результате вмешательства человека сейчас он распространен в Африке, Америке и Европе, где он грозит уничтожением коренному пальмовому долгоносику и орнаментальному пальмовому долгоносику.

4

Когда солнце сядет, приготовьтесь к нашествию посетителей! Однако, ваша световая ловушка безопасна для насекомых. Советуем вам делать фотографии всех необычных видов, чтобы потом вы могли опознать их по справочнику!



# Полная защита

Эрозия почвы является всего лишь частью жизненного цикла скальной породы. Но для сельских областей она может становиться настоящей проблемой, ведь там многие люди напрямую зависят от качества земли на своих участках. Показанный ниже простой эксперимент продемонстрирует нам, насколько важна для предотвращения эрозии почвы любая растительность и как впоследствии это сказывается на обеспечении почвы питательными веществами.



## Что вам потребуется

- Два глубоких лотка размером 30×15 см
- Земля в достаточном количестве, чтобы заполнить оба лотка наполовину
- Квадрат дерна или семена быстрорастущей травы
- Два куса древесины той же ширины, что и лотки
- Две опоры (например, деревянные бруски или камни)
- Садовый совок (на случай, если вам потребуется вырезать квадрат дерна на лужайке)
- Вода
- Емкость для полива или контейнер с дырявым дном

## Эксперимент

Выполните эти четыре действия, и вы сможете понять, как растительный покров защищает почву от водной эрозии при сильных дождях.



1

При помощи опоры наклоните под одним углом два одинаковых лотка.



2

Заполните оба лотка одинаковым типом почвы на половину длины. Чтобы почва не сползала вниз, поставьте заранее заготовленную деревянную перегородку.



3

В одном лотке накройте почву тонким слоем дерна (его вы можете вырезать в саду совком или купить готовый). На другом лотке оставьте почву не закрытой растительностью.