

# НЕСКУЧНЫЕ КАНИКУЛЫ

## Часть 4

(советы детям и их родителям)

*«Машина времени есть у каждого из нас: то, что переносит в прошлое — воспоминания; то, что уносит в будущее — мечты.»*

*Герберт Уэллс*



*Из школьного сочинения:*

*Я люблю ходить в лес за грибами.*

При слове «грибы» многие представляют себе корзину с разными съедобными грибами, а может, пенек с опятами, а кто-то – трутовики на коре трухлявого дерева. Но есть и другие грибы – такие, которые можно увидеть только под микроскопом. Все они имеют сходное строение и обладают особыми свойствами. Поэтому в мире живых организмов, наряду с Царствами растений и животных, выделяется и Царство грибов.

«Настоящее есть ключ к прошлому.»  
Джеймс Хаттон (XVIII в., «отец» современной геологии).

## ЦАРСТВО ГРИБОВ



В природе грибы, как правило, разрушают остатки растительных и животных организмов. Но могут использовать в пищу и другие материалы. Например: краску, ткани, картон, изоляцию проводов и даже линзы оптических приборов. Таким образом, грибы – специалисты по разрушению. При этом они не только освобождают пространство для жизни, но и обогащают почву питательными веществами. И кто знает, может быть, многие проблемы с загрязнением планеты могут быть решены с помощью грибного Царства...  
**А это - идея для размышления!**

О значении грибов для людей сказано много. Мы предлагаем провести **ЭКСПЕРИМЕНТ** и узнать, как можно использовать некоторые грибы в походе.

## ЭКСПЕРИМЕНТ

*В лесу на стволах деревьев найдите трутовики. Возьмите один из них, засушите. А потом попытайтесь поджечь его. Трутовик будет медленно и долго тлеть, а его дым разгонит комаров!*

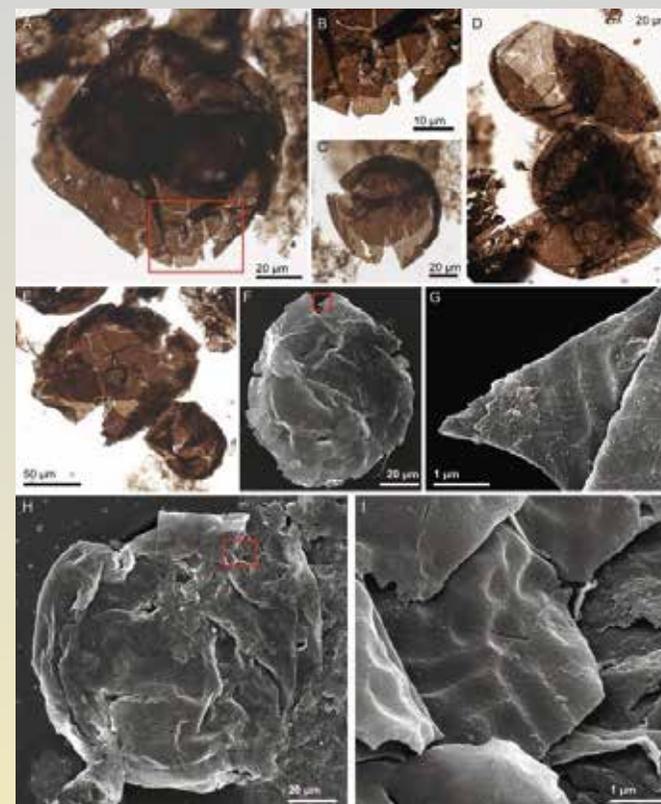
Кстати, в старину кусочки трутовика использовали для получения огня в качестве трута, т. е. материала, воспламеняющегося от искры. Для этого их заранее специальным образом подготавливали. Отсюда и появилось название этих грибов.



Теперь посмотрим на грибы с геологической точки зрения. Царство грибов имеет чрезвычайно древнюю историю. Есть данные, что микроскопические грибы жили на Земле около 1 млрд лет назад – задолго до появления наземной растительности и животных. А формы, близкие к современным, появились приблизительно 300 млн лет назад.

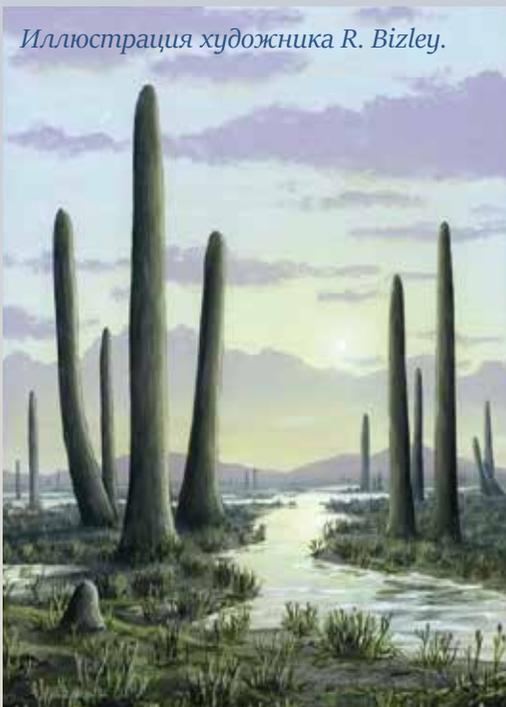
**ВАЖНО:**

*именно грибы помогали растениям заселять сушу.*



*Ископаемые остатки живых микроорганизмов, по строению схожих с грибами. Возраст 1 млрд лет. Канада. Фото сделаны с помощью электронного микроскопа.*

Иллюстрация художника R. Bizley.



Есть гипотеза, что 420 - 350 млн лет назад самыми большими наземными организмами были грибы, по внутреннему строению похожие на трутовики. Высота их достигала почти 9 м, а обхват - 2 м! При этом растения тогда только начинали осваивать сушу, и их высота едва достигала 1 м.

Согласно другой версии, эти загадочные образования – не что иное, как древние **лишайники**. И их потомков мы тоже можем сегодня встретить в лесу.



Лишайник представляет собой два отдельных организма – гриб и водоросль (водоросли находятся внутри гриба, словно замурованные между его клеток). Живут они очень долго – многие сотни и даже тысячи лет. При этом лишайники – настоящие экстремалы и первопроходцы. Ведь они первыми поселяются на валунах ледниковых морен, голых скалах, на лаве, застывшей после извержения вулкана. Далее их жизнедеятельность способствует выветриванию горных пород, и начинается многотысячелетний процесс образования почв (см. Нескучные каникулы, часть 3).



*Лишайники произрастают даже в Антарктиде, правда, не на льду, а на камнях.*

*Фото экспоната ГГМ РАН им. В. И. Вернадского.*

Однако при увеличении загрязненности воздуха лишайники исчезают первыми и в городах образуются «лишайниковые пустыни». Поэтому эти живые организмы могут служить точными определителями чистоты воздуха.

*Из школьного сочинения:*

*Особенно мне нравится собирать лисички. Наклонившись за одним, а там – целая семейка!*

Когда вы наклоняетесь, чтобы собирать грибы, смотрите внимательнее. Ведь кроме грибов в лесу можно встретить неприметные, но редкие растения – **плауны**. Это настоящие **живые ископаемые** (организмы, сохранившиеся почти без изменений с древнейших времен).



Скорее всего вам попадет самый распространенный вид из этого семейства – плаун булавовидный – вечнозеленое растение, напоминающее игрушечную елочку. У него длинные (до 3 м) стелящиеся по земле стебли, которые разрастаются во все стороны (отсюда и название: плаун, значит пльвун). Вверх ответвляются боковые побеги, увенчанные желтоватыми колосками. В этих колосках созревают споры – клетки, служащие для размножения. Выглядят они как тонкий бледно-жёлтый порошок. (Растения, которые распространяются не семенами, а спорами, так и называются – **споровые**).

Плаун накапливает в своих тканях алюминий – металл, порошок которого обладает горючими свойствами. Поэтому споры растения находят применение в пиротехнике, в театре (например, для имитации молнии) и даже в металлургии.

Проверить повышенное содержание в плауне алюминия а, следовательно, и его горючесть, можно с помощью **ОПЫТА**.

## ОПЫТ

*Когда в колосках созреют споры (начиная с июля), срежьте небольшой фрагмент плауна со спороносным колоском. Чтобы споры не осыпались при сборе, лучше это делать в пасмурную погоду. Засушите его. Положите на влажную землю и подожгите. Вы получите вспышку, пробежавшую по растению быстро, как молния. При этом сам плаун не загорится, т. к. это вспыхнули и сгорели споры, высыпавшиеся на него из его же собственных колосков.*



## Почему плауны называют живыми ископаемыми?

Плауны или плауновидные — одна из наиболее древних групп высших растений. Возникли они почти 420 млн. лет назад. Самые древние были небольшими травянистыми растениями. Позже (приблизительно 350 млн лет назад) появились мощные древовидные формы — лепидодендроны, что значит чешуедревы, достигавшие 40 м в высоту и более 1 м в диаметре. Стволы их были покрыты длинными шиловидными (до 1 м длиной при ширине около 1 см) листьями. По мере роста растения нижние листья постепенно опадали, и на их месте оставались рубцы. Произрастали древние плауновидные в болотистой почве и удерживались в ней с помощью корнеподобных ответвлений длиной 50 см и более. Приблизительно 250 млн лет назад эти гиганты вымерли.



*Реконструкция древних плауновидных растений на разных стадиях своего жизненного цикла. Иллюстрация Annette Townsend. (с сайта Museum.wales)*

А теперь проведем **САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ** найденного в лесу плауна.

1) Посмотрим, чем плауны удерживаются в почве сегодня. И сравним с музейным экспонатом.



Корни  
современного  
плауна.



Подземные корнеподобные  
части стволов древних  
плауновидных.  
Фото из ГГМ.

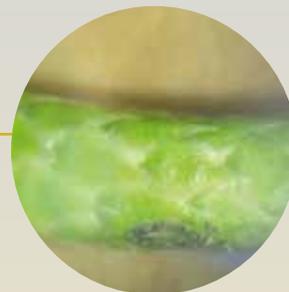
2) Изучим современный плаун через лупу или под микроскопом и тоже сравним с музейным экспонатом – отпечатком его древнего предшественника.



Стебель современного  
плауна.



Стебель современного плауна,  
обгоревший в результате проведения опыта.



Спороносный  
колосок.

**СНЯТО С УВЕЛИЧЕНИЕМ**



Отпечаток древнего плауновидного растения.  
Фото из ГГМ РАН им. В. И. Вернадского.  
Хорошо видны ромбические рубцы,  
образовавшиеся на месте опавших листьев.

Удивительно, но в целом облик плауна остался неизменным на протяжении более 350 млн лет!

*Несмотря на свое «долгожительство», это растение стало крайне редким. Поэтому, если вы встретите его в лесу, отнеситесь к нему бережно. Ведь кроме того, что плауны представляют научный интерес как живые ископаемые, они еще освобождают почву от мхов, тем самым создавая благоприятные условия для возникновения молодых деревьев.*

*И, конечно же, украшают собой лес!*

Намного чаще в лесу встречается другое растение-живое ископаемое.

Это **хвоц** лесной. Так же, как и плауны, хвоцы являются споровыми растениями. Современные виды хвоцей – это тоже наследники некогда обширной группы деревьев-гигантов, которые населяли Землю не менее 360 млн лет назад. Высота их достигала 30 м, а диаметр – 30 см. Но внутри их стволы были полые, и поэтому среди окаменелых остатков этих растений чаще всего встречаются слепки пустой сердцевины ствола.



*Образовались такие слепки после того, как пустоты заполнились осадком, а кора и древесина разложились.*

**ФОТО ЭКСПОНАТОВ ГГМ РАН  
ИМ. В. И. ВЕРНАДСКОГО.**



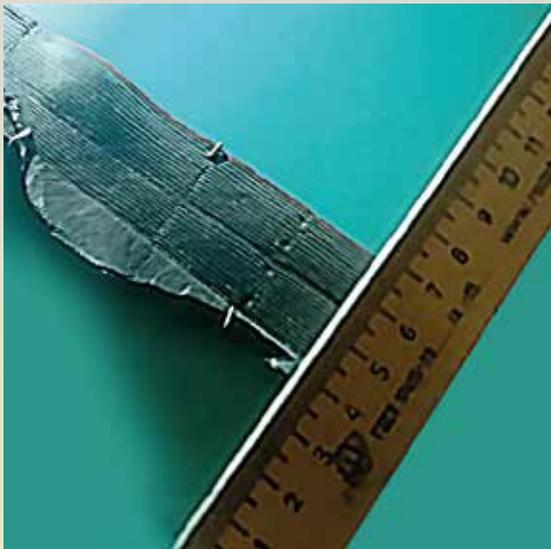
*Фрагменты стеблей  
хвоцевидного растения.  
Каменноугольный  
период.*

Предлагаем провести еще одно **САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ**.

1) Найдите в лесу хвощ с толстым стеблем, сорвите его и принесите домой. Положите растение на доску и аккуратно разрежьте его стебель вдоль. А потом посмотрите, что у него внутри. Еще лучше – изучить его через лупу или под микроскопом.



Стебель современного хвоща внутри – тоже пустой!



А для тех, кто не боится математики, **ЗАДАЧА**:

1. Определите, во сколько раз диаметр стебля вашего хвоща больше, чем диаметр пустой полости внутри него. Удобнее это сделать, рассмотрев разрезанный стебель через лупу. Или сфотографировать его и изучить увеличенный фрагмент фотографии.
2. Теперь посмотрите на фотографию музейного экспоната. С помощью прилагаемой линейки определите его толщину, т. е. диаметр слепка сердцевинной полости древнего хвощевидного растения.
3. Зная, во сколько раз диаметр стебля хвоща больше, чем диаметр полости внутри него, (см. 1 действие), рассчитайте диаметр ствола древнего хвощевидного растения, фрагмент которого стал музейным экспонатом.

Из школьного сочинения:

В лесу есть загадочные места. Это полянки, на которых растет много папоротника.

Он возвышается почти на метр над землей. А под пыльными листьями – только голые стелли.



«Папоротниками» обычно называют всех представителей папоротниковидных, не подозревая о том, что это самая многочисленная и разнообразная группа споровых растений.

Первые их представители появились на Земле около 390 млн лет назад, среди них также были древовидные гиганты высотой до 30 м. Вместе с плауновидными и хвощевидными они составляли первые леса нашей планеты. Наиболее пышно все эти споровые растения произрастали 359-299 млн лет назад и образовали мощные залежи каменного угля. Этот период в геологической летописи так и называется – **каменноугольный**.



Реконструкция леса каменноугольного периода.  
Иллюстрация с сайта Sciencephoto.com



Отпечатки древних папоротниковидных и других споровых растений часто находят в угленосных отложениях.



*Отпечаток папоротниковидного растения.  
Каменноугольный период. Украина, Донбасс.  
Фото из ГГМ РАН им. В. И. Вернадского*

Мы привыкли к папоротникам-травам, но есть на нашей планете места, где до наших дней дожили древовидные папоротники, достигающие высоты 20 м. Это Новая Зеландия, Тасмания и другие острова Тихого океана. Побывав там, можно почувствовать себя путешественником во времени, оказавшимся 320 млн лет назад в лесу каменноугольного периода!

А тем, кто не может отправиться в такое далекое путешествие, предлагаем выполнить **ТВОРЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**. Возьмите с собой в лес фотоаппарат, найдите место, где произрастают споровые растения, присядьте и сделайте фотографию (!) «Лес каменноугольного периода».



*Из школьного сочинения:*

*На краю нашего леса растет сосна, внизу у нее во все стороны торчат голые ветки.*

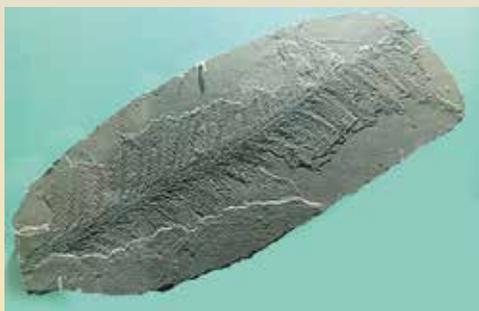
*На них мы построили себе шалаш.*



**ВОЗЬМИТЕ НА ЗАМЕТКУ!** Сосны – самые «правильные» растения. Ветви у них растут поэтажно. Каждый год они образуют один этаж – мутовку. Поэтому, сосчитав количество мутовок и добавив 1-2 года, можно определить возраст сосны. А оценив расстояния между ними – скорость роста дерева в разные года, которая во многом зависит от погодных условий.

А о чем сосна (самое распространенное из всех хвойных растений) может рассказать геологу?

**Хвойные растения** тоже имеют давнюю историю и могут проводить нас на 300 с лишним млн лет назад. Именно тогда в засушливых районах нашей планеты появились их первые представители. Листья-иголки этих растений были хорошо приспособлены к таким условиям, т. к. испаряли небольшое количество влаги.



Отпечаток ветки древнейшего хвойного растения (вальхии) можно увидеть в ГГМ РАН им. В. И. Вернадского.

*Фото из ГГМ РАН им. В. И. Вернадского.*



*Фото из ГТМ РАН им. В. И. Вернадского.*

А когда вы придете в наш музей, в вестибюле вас встретит огромный фрагмент ствола окаменелого хвойного дерева из национального парка Петрифайд-Форест штата Аризона США возрастом 220 млн лет.

В то время хвойные из семейства араукариевых (именно к ним относится дерево, ставшее музейным экспонатом) были широко распространены по всему земному шару, высота их достигала 100 м. А сейчас их потомки произрастают в южном полушарии и ...



в цветочных горшках.



Гуляя по лесу, обратите внимание на стволы деревьев. Кто знает, может быть, и они когда-нибудь попадут в особые условия и не подвергнутся разрушению под действием насекомых и микроорганизмов, как это обычно бывает.



А со временем превратятся в живописный камень и даже станут музейными экспонатами...



*Фото из ГГМ РАН  
им. В. И. Вернадского.*

А еще на стволах хвойных деревьев часто можно увидеть капли смолы.

**ВОЗЬМИТЕ НА ЗАМЕТКУ!** Более интенсивно смола выделяется на южной стороне дерева.

Смола обладает чрезвычайно полезными свойствами, а если она окажется в почве, а потом ручьями и речными потоками перенесется в море, то может превратиться в сверкающий как частица солнца камень – янтарь. Правда, для этого должны пройти миллионы лет.

Этот удивительный минерал может содержать в себе включения живых организмов. Например, насекомых, микроскопических грибов, лишайников, спор и пыльцы. Все это – свидетели его образования. Изучая их, ученые получают ценную информацию не только о древних обитателях, но и о климате геологического прошлого нашей планеты.



Скорпион в янтаре.  
Фото из ГТМ РАН  
им. В. И. Вернадского



### **ИДЕЯ.**

Возьмите в руки капельку смолы и слепите из нее заготовку янтарного украшения для будущих поколений...



*Из школьного сочинения:*

*А как хорошо летать в березовой роще!*

*Здесь можно полежать на травке и отдохнуть!*



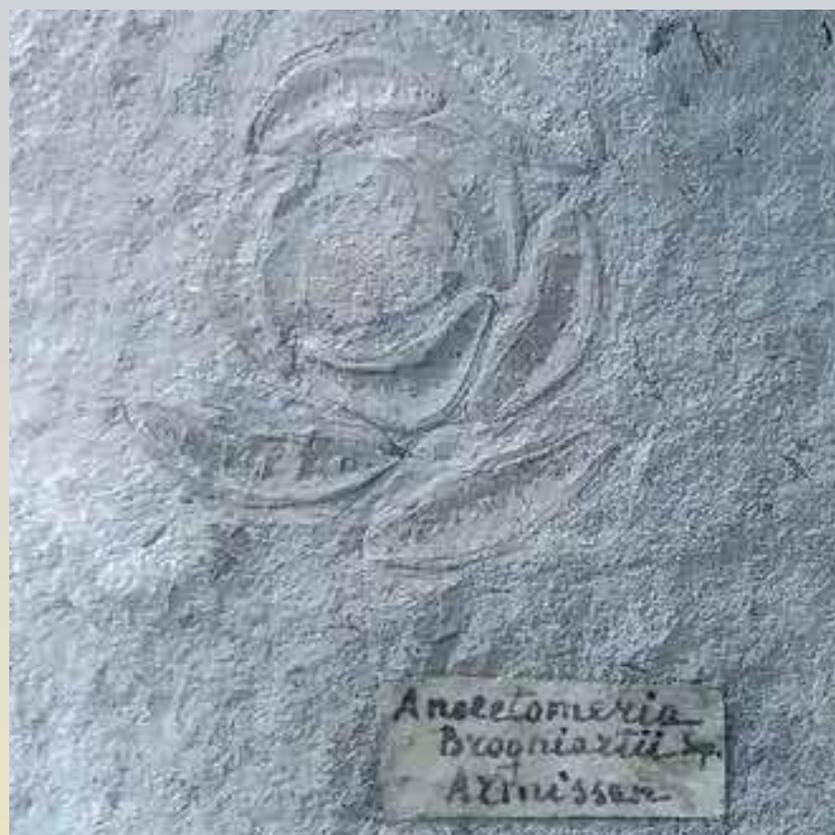
Сейчас трудно представить себе лес, в котором очень мало травы и цветов. Но 100 млн лет назад такие леса были обычной картиной для нашей планеты.

Травы и цветы, лиственные деревья и кустарники – эти растения объединяет то, что все они цветут, хотя каждое по-своему, а некоторые совсем неприметно. По этому признаку их объединили в один отдел растительного Царства под названием – **цветковые** или **покрытосеменные**.

Появились цветковые 145 – 66 млн лет назад (в меловой период). Причем первыми из них вероятнее всего стали деревья. В районах с умеренным климатом это были не только предки наших берез, дубов, кленов, ив, но и растения, характерные сегодня для тропиков и субтропиков, такие как кизил, хурма, лавры, платаны.



Позже, в связи с похолоданием климата, возникли кустарники. А самыми последними по Земле массово распространились травянистые растения, т.е. травы и цветы.



Отпечаток цветка.  
Возраст - 34-23 млн лет.  
Фото из ГГМ РАН им. В. И. Вернадского



До сих пор не установлено, как и почему образовался первый цветок и выросло первое цветковое растение. Но точно известно, что с их появлением связаны очень важные изменения в истории Земли. Мрачные и монотонные леса стали яркими и разнообразными. Они наполнились птицами, бабочками, пчелами, млекопитающими. Правда, по одной из версий, именно из-за распространения цветковых вымерли динозавры.

И только после массового освоения Земли цветковыми растениями стало возможным появление Человека (2,6 млн лет назад). Эти растения дали ему пищу, одежду, жилище, лекарства и многое другое, что необходимо для жизни. И в наши дни подавляющее большинство видов растений, которыми пользуются люди, приходится на цветковые.

Растения, особенно цветковые, стали помощниками человека и в предсказании погоды задолго до появления метеорологических станций. Ведь многие из растений очень чутко реагируют на погодные изменения и заранее подготавливаются к неблагоприятному периоду. А так как природа никогда не ошибается, то и сегодня полезно наблюдать за такими растениями.



### **ВОЗЬМИТЕ НА ЗАМЕТКУ!**

Многие полевые цветы заранее закрываются или грустно поникают перед дождем. Например, одуванчик, клевер, фиалка, вьюнок.



Цветки некоторых растений перед дождем начинают сильнее выделять нектар, поэтому больше благоухают и над ними больше вьется насекомых. К таким ароматным «барометрам» относятся липа, акация, сирень.



На листьях других растений за день-два до начала дождя появляются липкие капли, капающие как слезы. Среди «плачущих» растений-барометров: клен, каштан, тополь. И дело не в том, что эти растения грустят о предстоящей непогоде. Просто перед дождем повышается влажность воздуха, и их листья уже не могут испарить всю доставленную от корней воду. Излишки этой воды и скапливаются на черешках в виде капель, постепенно стекая с них.

Собираясь в поход, обратите внимание на растения-барометры! Ведь неслучайно известный русский писатель К. Г. Паустовский говорил:

*«Человек, знающий законы растительного мира, гораздо счастливее того, кто даже не может отличить ... клевер от подорожника».*

### **И ПОСЛЕДНЕЕ**

Вы конечно же знаете, что изучением растений занимается ботаника. А вот растительный мир минувших геологических эпох изучает **палеоботаника** – наука, очень тесно связанная с геологией. Ее данные помогают геологам определить возраст горных пород и условия их образования, а значит – искать полезные ископаемые. Благодаря этой науке ученые узнали не только о том, как выглядели древние растения, но и восстановили особенности климата Земли и географию нашей планеты в далеком геологическом прошлом.

И вот что удивительно. Показания о прошлом Земли чаще дают не массивные стволы деревьев, и не отпечатки листьев, а пылевидные зерна спор и пыльцы (вспомните – почти невидимый порошок!). Их оболочка ни с чем не реагирует, не разлагается, выдерживает высокие температуры и давления и поэтому не подвластна времени. Благодаря этому споры и пыльца являются очень важными хранителями информации.



# ВИКТОРИНА

## А ТЕПЕРЬ ПРОВЕРЬ СЕБЯ!

1. Какие из этих живых организмов появились раньше всех?

- А – грибы
- Б – папоротники
- В – динозавры

2. Там, где растут лишайники –

- А – чистый воздух
- Б – воздух сильно загрязнен
- В – существует опасность заражения лишаем

3. Папоротники появились на нашей планете

- А – около 3500 лет назад
- Б – приблизительно 390 млн лет назад
- В – почти 3 млрд лет назад

4. 300 млн лет назад самыми высокими в лесу были

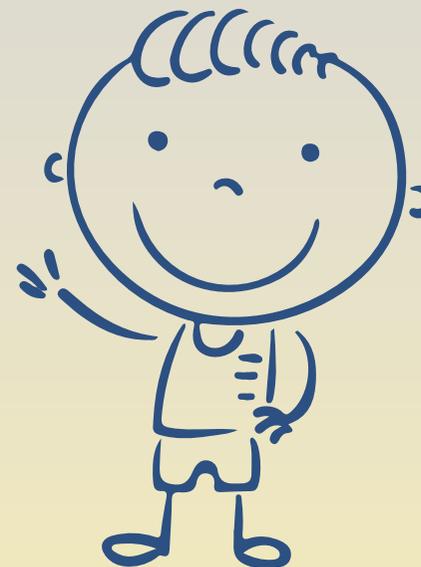
- А – грибы
- Б – плауны
- В – ели

5. Живые ископаемые – это

- А – организмы, сохранившиеся почти без изменений с древнейших времен
- Б – полезные ископаемые, используемые в медицине и пищевой промышленности
- В – роющие животные

6. Какие растения на Земле появились позже остальных?

- А – споровые
- Б – хвойные
- В – цветковые



**ДО НОВЫХ ВСТРЕЧ!**