

# ЮНЫЙ ДРУГУТ

6/2016

ЧЕМ  
ПАХНЕТ  
ДОЖДЬ

?

**СУПЕРКАР**

В СТИЛЕ РЕТРО

**ЛУНА,**

ИЗМЕНИВШАЯ ЗЕМЛЮ

**ПОЛЁТ ПЫЛИ**

ИЗ АФРИКИ В АМЕРИКУ

**ЭЛЕКТРОН:**

**ЛЁГКИЙ ВЕС -  
БОЛЬШОЙ  
АВТОРИТЕТ**

12+

ПОДПИСКА:

«ПОЧТА РОССИИ» 99641

«РОСПЕЧАТЬ» 81751



4 607092 410012



# ПОДПИСКА НА 2-Е ПОЛУГОДИЕ 2016 ГОДА

Ты не пропустишь ни одного номера!

The advertisement features three covers of the magazine 'Эрудит' (Erudit) for the month of June. The central cover is the most prominent, showing a futuristic skyscraper with green terraces. The top cover features a white and red airplane flying over a city. The bottom cover shows a sleek, futuristic car. A large silver compass is positioned in the foreground, with a red and blue needle. A white speech bubble with red text is overlaid on the compass. In the background, a jet airplane is flying in a blue sky with a large gear visible on the right side.

**Эрудит** JUNIOR 3/2016  
ЖУРНАЛ ДЛЯ ПУБЛИЦИСТОВ  
ОДНАКО ЭТО НЕ  
ОБЫЧНОЕ  
ВРЕМЯ?

**Эрудит** JUNIOR 3/2016  
ЖУРНАЛ ДЛЯ ПУБЛИЦИСТОВ  
ОДНАКО ЭТО НЕ  
ОБЫЧНОЕ  
ВРЕМЯ?

**Эрудит** JUNIOR 3/2016  
ЖУРНАЛ ДЛЯ ПУБЛИЦИСТОВ  
ОДНАКО ЭТО НЕ  
ОБЫЧНОЕ  
ВРЕМЯ?

**РОБОТЫ,  
КОТОРЫЕ НА НАС  
МИКРОБИОЛОГИ  
ПРОТИВОВИРАСОВ  
К ВЕНЕРЕ**

**НЕБОСКРЁБЫ  
ИЗ БУДУЩЕГО**

**«ГРЫЗУНЫ»  
ПОДЗЕМНЫХ ДОРОГ**

**ВЕЛОСИПЕД  
ДЛЯ КОСМОСА  
ПОТЯЖЬ-ПОТЯЖЬ НА ЗЕМЛЕ  
НАУКА РОДСТВА:  
СЕРБИЯ И УКРАИНА**

**12+**

**Журнал о том,  
как устроен мир**

**Подписные индексы  
по каталогам:  
«Роспечать» – 81751  
«Почта России» – 99641**



# ЮНЫЙ ЭРУДИТ

5/2016

Издание осуществляется в сотрудничестве с редакцией журнала «SCIENCE & VIE. JUNIOR» (Франция).

Журнал «ЮНЫЙ ЭРУДИТ»

№ 6 (166) июнь 2016 г.

Детский научно-популярный познавательный журнал.

Для детей среднего школьного возраста.

Учредитель: ООО «Арт-Тек».

Адрес: РФ, 127055, г. Москва, 1-й Тихвинский тупик, д. 5/7, помещение I, комн. 8.

Главный редактор

периодических изданий:

**Елена Владимировна МИЛЮТЕНКО.**

Заместитель главного редактора

периодических изданий:

**Ольга МАРЕЕВА**

Главный редактор:

**Василий Александрович РАДЛОВ**

Дизайнер: **Тимофей ФРОЛОВ**

Перевод с французского:

**Виталий РУМЯНЦЕВ**

Корректор: **Екатерина ПЕРФИЛЬЕВА**

Печать офсетная. Бумага мелованная.

Заказ № 16-2891

Тираж 10 000 экз.

Дата печати: май 2016 г.

Подписано в печать: 5 мая 2016 г.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации СМИ:

ПИ № ФС 77-64166 от 25 декабря 2015 г.

Издатель: АО «Эгмонт Россия Лтд.».

Адрес: РФ, 127006, г. Москва,

ул. Долгоруковская, д. 27, стр. 1.

Для писем и обращений: РФ, 119071

Москва, 2-й Донской пр-д., д. 4.

Электронный адрес: info@egmont.ru

с пометкой в теме письма «Юный эрудит».

Отпечатано в АО «ПК «Пушкинская

площадь»: РФ, 109548 Москва,

ул. Шосейная, д. 4 Д.

Цена свободная.

Распространитель: АО «Эгмонт Россия Лтд.»:

РФ, 119071 Москва, 2-й Донской пр-д., д. 4.

Электронный адрес: info@egmont.ru.

Распространение в Республике Беларусь:

ООО «РЭМ-ИНФО», Минск, пер. Козлова,

д. 7г. Тел.: +375 (17) 297-92-75;

ООО «Росчерк», Минск, ул. Сурганова, 57Б,

офис 123. Тел.: +375 (17) 331-94-27 (41).

Размещение рекламы:

тел. (495) 933-72-50, менеджер

отдела маркетинга и рекламы

Дарья Абрамова.

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов.

Любое воспроизведение материалов журнала в печатных изданиях и в сети Интернет допускается только с письменного разрешения редакции.

**EAC**



Иллюстрация на обложке  
© Silverstony (fotolia.com)

стр.  
**10**



стр.  
**17**

стр.  
**22**



стр.  
**04**



## 02.. КАЛЕНДАРЬ ИЮНЯ

сорок лет назад люди попытались, но так и не смогли выяснить, кто победит – боксер или каратист, а у героя фильмов ужасов, Франкенштейна, юбилей – 200 лет со дня рождения!

## 04.. НАУКА РАСКРЫВАЕТ ТАЙНЫ

**Пыль-путешественница.** Пустыня Сахара – крупнейший поставщик пыли на нашей планете. Ветер переносит мельчайшие частички почвы этой пустыни за тысячи километров!

## 10.. ИСКУССТВО И ТЕХНОЛОГИИ

**Бешеные драндулеты.** Иногда облик бывает обманчив, и под старинной внешностью может скрываться вполне молодецкий темперамент.

## 14.. УДИВИТЕЛЬНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

**Живущие вместе.** Бывает, что различные виды животных или растений тесно «сотрудничают» друг с другом. Совместное существование помогает им выжить.

## 17.. ВОЕННОЕ ДЕЛО

**Михаил Скобелев – «Белый генерал».** Этот военачальник, ездивший на конях только белой масти, считается последним генералом суворовской школы.

## 22.. ПРИРОДА И ТЕХНОЛОГИИ

**Секреты электричества**  
Воображаемое интервью с электроном, в котором он рассказывает о себе и об электрическом токе. Узнай, как появляется сверхпроводимость и как работают автоматические предохранители.

## 28.. ЗАГАДОЧНЫЙ КОСМОС

**Если бы Луны не было.** Без Луны история Земли пошла бы совсем другим путем. И как результат, на Земле не было бы многого из того, что нас сейчас окружает.

## 33.. ВОПРОС-ОТВЕТ

Почему на молоке появляется пенка и что находится за границей Вселенной?

7/8/2016



Витус Беринг.  
Дядя или племянник?



04



Паровоз Стефенсона  
«Ракета», 1829 год

09

Франкенштейн  
в фильме 1931 года



16

► **4 июня 1741 года** корабли мореплавателя Витуса Беринга «Святой Петр» и «Святой Павел» отчалили из бухты на Камчатке, где за год до этого Беринг основал поселение, названное в честь кораблей Петропавловском (ныне – город Петропавловск-Камчатский). Подготовка к экспедиции длилась 7 лет: путешественникам пришлось пересечь Сибирь и строить свои корабли в Охотске, а само плавание оказалось недолгим. 16 июля Беринг добрался до Америки и повернул назад. На обратном пути экспедиция встала на зимовку, во время которой сам Беринг и часть его команды умерли, не выдержав тяжелых условий.

#### КСТАТИ

20 лет назад ученые обнаружили могилу Беринга. По его останкам они реконструировали внешность путешественника и решили, что на портрете, который принято считать портретом Беринга, изображен не он, а его дядя, тоже носивший имя Витус.

► **9 июня 1781 года** родился Джордж Стефенсон, изобретатель паровоза. Родители Стефенсона были бедными людьми, поэтому в детстве Джорджу было не до учебы: он работал с восьми лет и только к восемнадцати годам научился читать. Но освоив грамоту, решил самостоятельно продолжить образование и в результате накопил знания, вполне достаточные, чтобы устроиться механиком на одну из угольных шахт. Здесь Стефенсону пришлось заниматься паровой машиной, которая с помощью троса вытягивала из шахты вагонетки с углем. Такая конструкция без проблем выкатывала вагонетки, когда рельсы были проложены по прямой, но если рельсовый путь изгибался, возникали сложности. Стефенсону пришла в голову мысль поставить двигатель на одну из вагонеток, с тем, чтобы он вращал не барабан с тросом, а колеса самой вагонетки. Так и появился на свет локомотив. В 1823 году Стефенсон основал первый в мире паровозостроительный завод, а еще через два года паровоз Стефенсона провез состав с пассажирским вагоном.

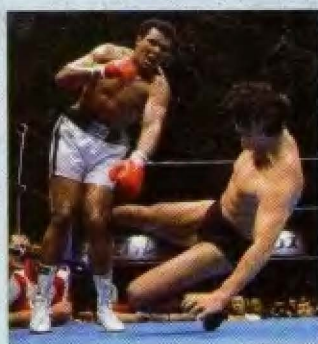
► **Лето 1816 года** английские поэты Джордж Байрон и Перси Шелли вместе со своей женой Мэри проводили на берегу Женевского озера. Каждый вечер они собирались вместе и беседовали обо всем на свете. Однажды, накануне 16 июня, разговор зашел об экспериментах Эразма Дарвина, деда всемирно известного эволюциониста Чарлза Дарвина. Эразм Дарвин был знаменит своими опытами над мышцами мертвых организмов: воздействуя на них электрическим током, он заставлял мышцы сокращаться, что создавало видимость «оживления». Надо заметить, что в то время подобные эксперименты вызывали жгучий интерес, и кое-кто даже верил, что с помощью электричества можно возвращать к жизни умерших. После этого разговора Мэри Шелли приснился сон об ученом, создавшем и оживившем жуткое существо. А еще через некоторое время Мэри описала свой сон в книге «Франкенштейн, или Современный Прометей». Получается, что 16 июня Франкенштейну исполняется 195 лет, а ведь и не скажешь, он по-прежнему исправно всех пугает! Ну что, пожелаем ему здоровья?



## Первые дни войны



22



Поединок  
Мохаммеда Али  
и Антонио  
Инноки

26



Собор Покрова Пресвя-  
той Богородицы,  
известный как храм  
Василия Блаженного

29

► **22 июня 1941 года** германские войска начали операцию по плану «Барбаросса», в котором были разработаны все детали вторжения в СССР. Несмотря на донесения советских разведчиков, наша страна оказалась не готова к нападению, и в первые дни войны понесла тяжелые потери в войсках и вооружении. Третьего июля начальник германского Генштаба Гальдер заявил, что через 14 дней советские войска будут разгромлены. Действительно, за первые 2 недели войны немцы дошли до Пскова, заняли почти всю Белоруссию и приблизились к Днестру. Однако чем дальше фашистские войска продвигались на восток, тем более ожесточенное сопротивление они испытывали. Осенью 1941 года наступление немцев было остановлено, и 20 сентября гитлеровское командование признало, что операция «Барбаросса» провалилась. А после Сталинградской битвы и битвы на Курской дуге ход войны переломился – теперь наша армия стала уверенно громить врага.

► **26 июня 1976 года.** Дети часто спрашивают: кто сильнее – кит или слон? Оказывается, похожие вопросы волнуют и взрослых. Им, например, хочется узнать, кто победит в схватке – боксер или каратист? Чтобы выяснить это, 40 лет назад на ринге встретились чемпион мира по боксу Мохаммед Али и Антонио Иноки – японский профессиональный рестлер и каратист. Бой продолжался 15 раундов, но узнать, кто же всё-таки сильнее, так и не удалось: Али тщетно пытался достать своими ударами Иноки, который лег на спину и не менее безуспешно старался зацепить боксера ногами...

### КСТАТИ

Выступления современных рестлеров, которые показывают по телевизору, это хорошо отрепетированное акробатическое представление с заранее известным результатом. Однако раньше рестлинг был более честным, и Антонио Иноки являлся действительно грозным бойцом.

► **29 июня 1561 года** закончилось строительство Собора Покрова Пресвятой Богородицы, более известного как храм Василия Блаженного. (Храм Покрова – это центральная часть собора, по бокам которой пристроено еще несколько церквей, одна из которых – церковь Василия Блаженного.) Этот собор внесен в список объектов всемирного наследия ЮНЕСКО, и для многих людей является своеобразной визитной карточкой Москвы. Между тем история строительства этого храма имеет свою загадку. Так, в древних рукописях сказано, что автор храма – Постник Барма, и кое-кто из историков считает, что храм спроектировал псковский архитектор Постник Яковлев по прозвищу Барма. Но другие ученые утверждают, что Барма и Постник – это два разных человека. Есть третье мнение, согласно которому зодчий храма – безвестный европейский мастер. Существует легенда, что после строительства царь Иван Грозный ослепил архитекторов, чтобы они никогда больше не смогли построить такой же красивый храм. Однако известно, что спустя несколько лет некий архитектор Постник принимал участие в создании Казанского кремля.



# ПЫЛЬ ПУТЕШЕСТ

Пыль Сахары – крохотные частички с ее поверхности, совершают удивительное путешествие, длина которого в сотни миллиардов раз больше размера самих пылинок.



ФОТО: LUCA GALUZZI



Песчаные дюны Сахары.

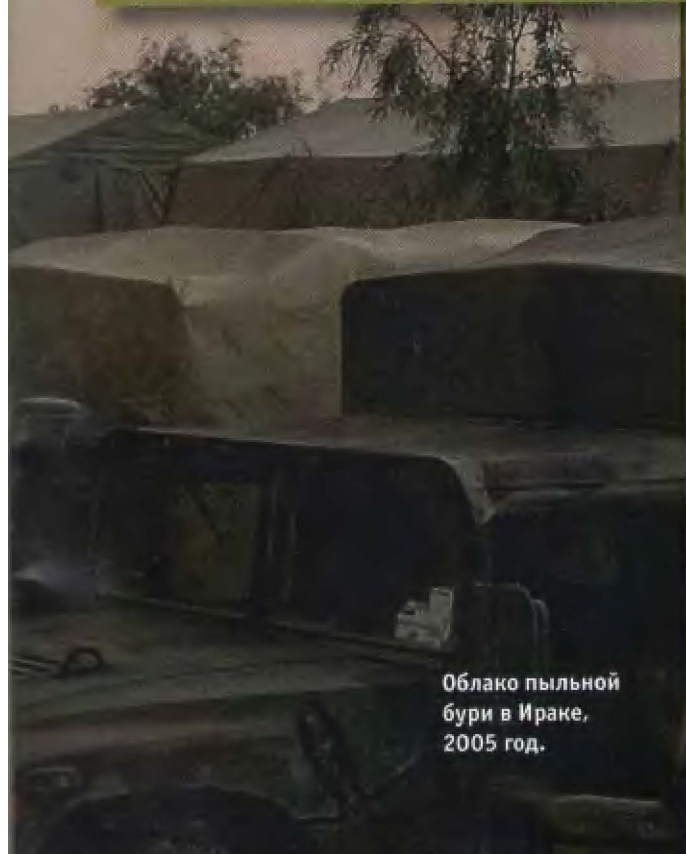
# ГВЕННИЦА

**В** древних сказаниях, например в поэмах Гомера или даже в Библии, нередко можно встретить упоминания о «кровавых дождях», якобы шедших с небес в преддверии каких-то крупных бед. Ты, конечно, можешь решить, что всё это выдумки — ну откуда в тучах кровь? Однако не стоит упрекать авторов подобных легенд в необоснованных фантазиях. Дожди, состоящие из красноватых капель, иногда случаются, и льют они как раз в районе тех мест, где жили древние сказители. Что же окрашивает капли? Пыль Сахары, которую ветры возносят, в прямом смысле слова, до облаков. Там эта пыль смешивается с мельчайшими капельками воды, и в результате из облаков льет дождь, своим оттенком напоминавший суеверным людям прошлого кровь.

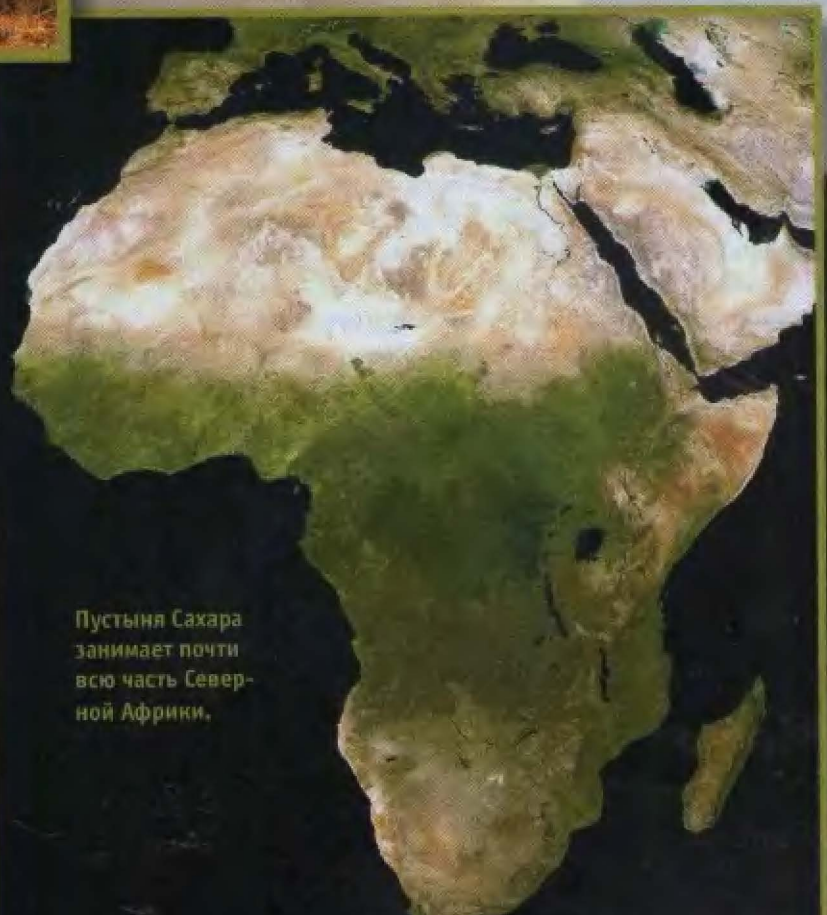
ФОТО: DREAM EAST AFRICA



Облако пыли в Сомали во время засухи 2011 года.



Облако пыльной бури в Ираке, 2005 год.



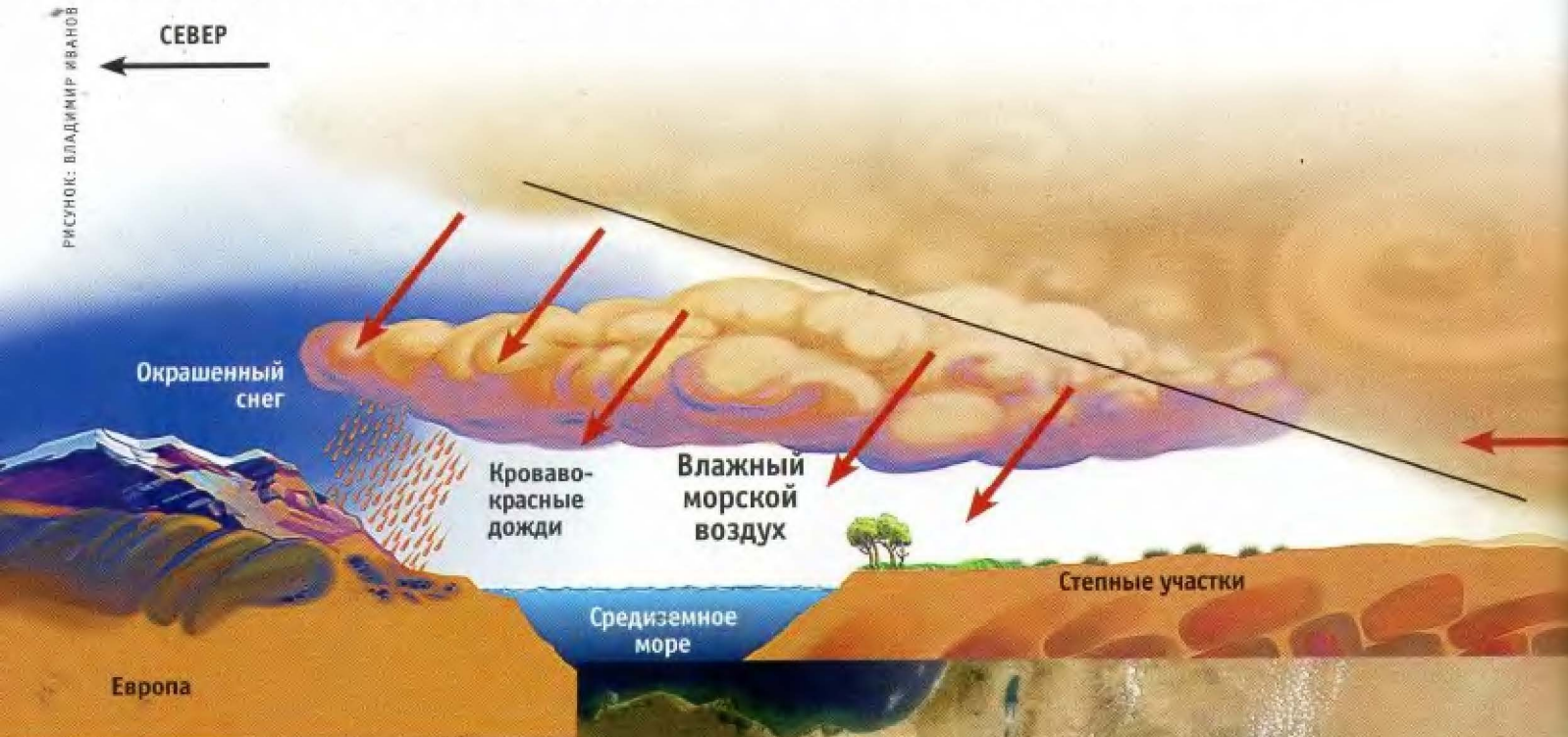
Пустыня Сахара занимает почти всю часть Северной Африки.

ФОТО: DREAM EAST AFRICA



## ПЕРЕНОС ПЫЛИ ИЗ САХАРЫ НА СЕВЕР И НА ЮГ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВЕТРА

РИСУНОК: ВЛАДИМИР ИВАНОВ



### ▶ ВЕЗДЕСУЩАЯ ПЫЛЬ

Сколько ни убирай свою комнату, рано или поздно всё снова покроется пылью... Откуда же она берется? Первое, что приходит в голову, – она попадает с улицы, сквозь щели в окнах и дверях, ведь не случайно же в пыльном городе нам приходится чаще включать пылесос, чем где-нибудь на даче, где воздух гораздо чище! Ответ верный, но лишь отчасти – в жилом помещении пыль на треть состоит из чешуек кожи и бумажных и тканевых волокон, «отвалившихся» от книг и одежды. Остальные две трети – это, действительно, уличная пыль. Она проникает буквально всюду, вместе с воздухом, ведь пылью называют крохотные твердые частицы, размер которых не превышает 0,1 мм.

Тут возникает следующий вопрос: если основная масса уличной пыли имеет минеральное происхождение (то есть она – не что иное, как отломанные кусочки горных пород), то каким образом эти осколки камней умудряются висеть в воздухе? Не могут же они быть легче воздуха!

Всё дело – в размерах, ведь, согласись, сильный ветер может взметнуть в воздух пыль, а иногда и песок, а вот сдвинуть с места булыжник не способен и ураган. Секрет здесь заключается в том, что с уменьшением размеров тела его вес уменьшается сильнее, чем площадь поверхности. И в результате



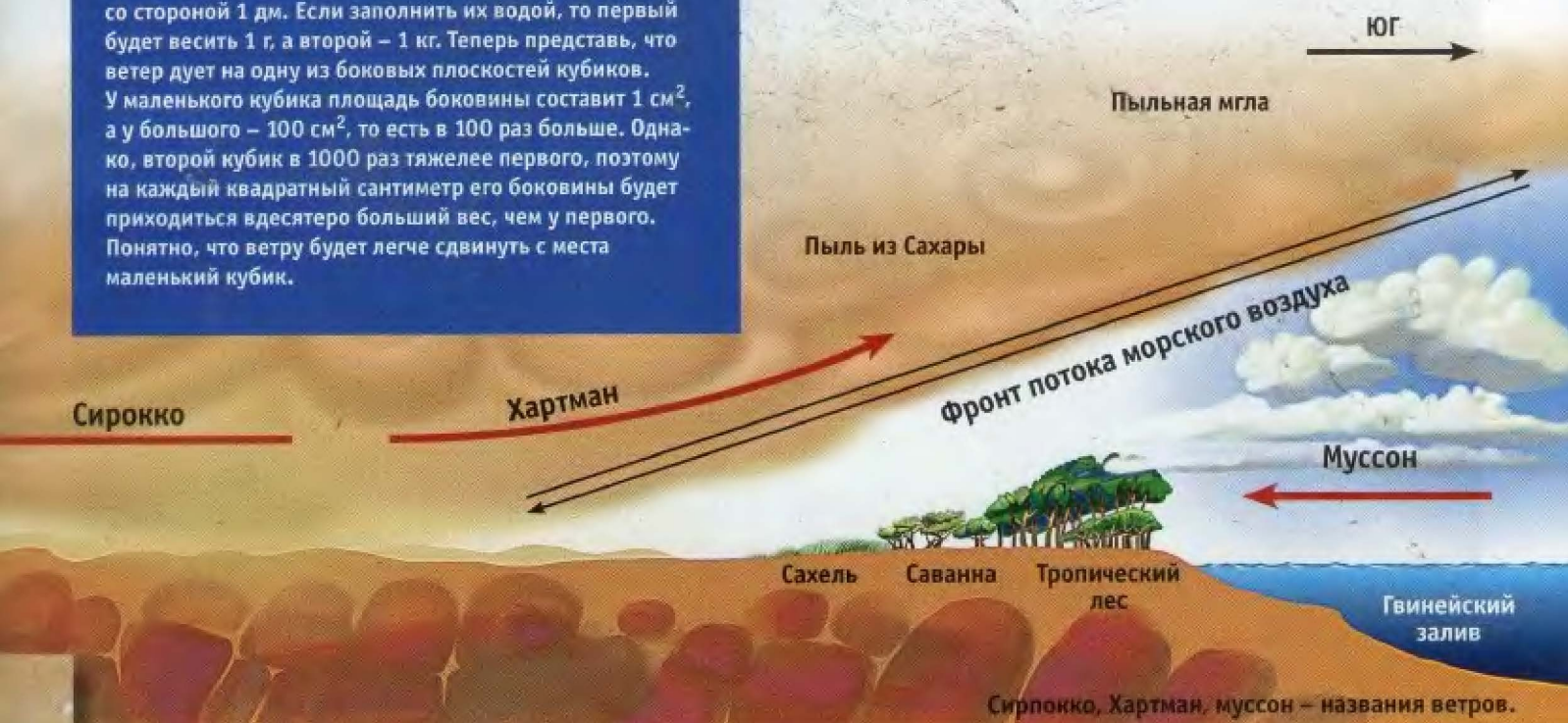
Облака пыли над Египтом, Красным морем и Саудовской Аравией в мае 2005 года. Снимок из космоса.

**В ЖИЛОМ ПОМЕЩЕНИИ ПЫЛЬ НА ТРЕТЬ СОСТОИТ ИЗ ЧЕШУЕК КОЖИ И БУМАЖНЫХ И ТКАНЕВЫХ ВОЛОКОН.**



## ПОЧЕМУ ИЗМЕЛЬЧЕННЫЙ МАТЕРИАЛ БОЛЕЕ ЛЕТУЧ

Представь два кубика, один со стороной 1 см, другой со стороной 1 дм. Если заполнить их водой, то первый будет весить 1 г, а второй – 1 кг. Теперь представь, что ветер дует на одну из боковых плоскостей кубиков. У маленького кубика площадь боковины составит  $1 \text{ см}^2$ , а у большого –  $100 \text{ см}^2$ , то есть в 100 раз больше. Однако, второй кубик в 1000 раз тяжелее первого, поэтому на каждый квадратный сантиметр его боковины будет приходиться вдесятеро больший вес, чем у первого. Понятно, что ветру будет легче сдвинуть с места маленький кубик.



**ЕЖЕГОДНО  
ВЕТЕР ВЫНОСИТ  
ИЗ САХАРЫ  
ДО 400 МИЛЛИОНОВ  
ТОНН ПЫЛИ**

ФОТО: NASA

Облако пыли  
из Сахары  
над Альпами.

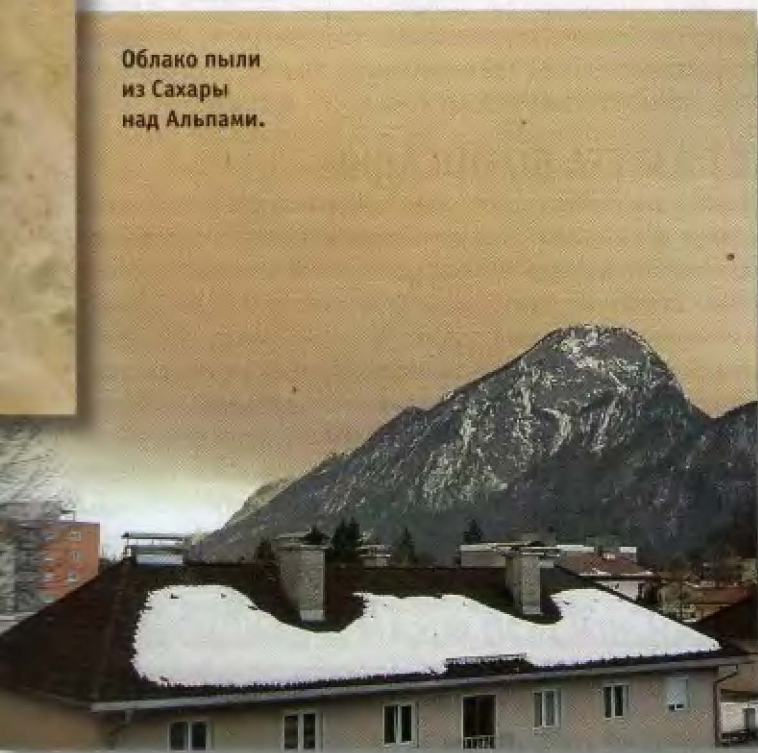


ФОТО: HENRYART

пылинка даже какого-нибудь массивного вещества ведет себя как некий парашют или планер – она легко поднимается вверх малейшим дуновением ветерка, а затем, если ничто не толкает ее еще выше, медленно опускается вниз, преодолевая сопротивление воздуха, подобно падающей пушинке.

## ЧЕРЕЗ МОРЯ И ОКЕАНЫ

Словом, пылевые бури, возникающие в пустынях, и в частности, в Сахаре – обычное дело. Но когда ученые смогли взглянуть на Сахару из космоса, с помощью снимков, полученных от искусственных спутников, они были поражены масштабами происходящего. Во-первых, ежегодно ветер выносит из Сахары до 400 миллионов тонн пыли, которая собирается в огромные пылевые облака, по площади сопоставимые с размерами континентов! Во-вторых, ученые выяснили, что пыль главной африканской пустыни долетает до Америки и может окрашивать снега находящихся там гор. Причем перелет пыли через Атлантический океан происходит довольно быстро – за 5-6 дней. Заметим, что пыль Сахары попадает и в Европу (правда, в меньших количествах), добираясь до Скандинавии. Так, например, летом 2012 года жители Москвы были серьезно обеспокоены появлением желтоватой дымки, считая ее следствием торфяных пожаров. Но метеорологи уверили, что переживать не стоит, воздух окрасили пылинки, образовавшиеся во время песчаной бури, ранее бушевавшей в Сахаре. Да что там говорить – в первых числах апреля этого года большая часть Западной Германии и некоторые районы Франции несколько дней были окутаны пылевой дымкой, пришедшей из Сахары и заслонившей солнечный свет, словно в пасмурный день!



Облако пыли  
из Сахары  
над Альпами.

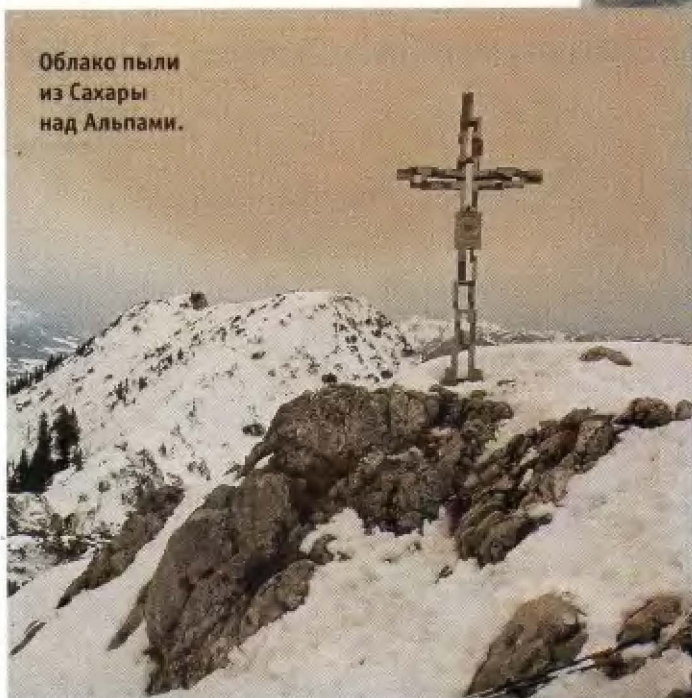


ФОТО: KOGU

Пылевые бури  
на Марсе могут  
полностью скрыть  
поверхность этой  
планеты.



ФОТО: NASA



Побережье Сахары,  
снятое из космоса.  
Хорошо видны по-  
токи пыли и песка,  
переносимые ветром  
в сторону океана.



ФОТО: NASA

► И хотя мутная пелена в небе выглядит не очень симпатично, от нее больше пользы, чем вреда. Так, без сахарской пыли тропические леса Амазонии оказались бы на грани гибели. Ученые подсчитали, что тамшние тропические дожди ежегодно вымывают из почвы около 27 тысяч тонн фосфора, который служит ценным удобрением для растений. Именно такое же количество фосфора приносится в Амазонию из Сахары, вместе со 182 миллионами тонн пыли, перелетающей через Атлантику каждый год.

## ОТ ВЗЛЕТА ДО ПОСАДКИ

Вообще же, большое скопление пыли в атмосфере – явление вполне нормальное. Попадая в облака, пылинки служат концентраторами, вокруг которых собираются капельки водяного пара. Оседая на пылинках, пар постепенно превращается в капли дождя, который падает на землю, очищая атмосферу от излишков пыли. (Кстати, в атмосфере Марса водяного пара практически нет, поэтому над поверхностью Марса постоянно бушуют пылевые бури).

Как пылевые частички оказываются в небе, и как происходит их полет? Сперва ветер начинает гнать песчинки тоненькими струйками, которые несутся параллельно, изгибаясь змейками. Затем над струйками поднимается тонкозернистая взвесь – начинается песчаная буря, во время которой пылинки вздымаются плотным и непрозрачным облаком, высотой от сотен метров до 1,6 километра. Затем, когда ветер стихает, на землю постепенно осаждаются наиболее крупные пылинки, а мелкие продолжают свое воздушное странствие.

ФОТО: ALFRED WEITINGER

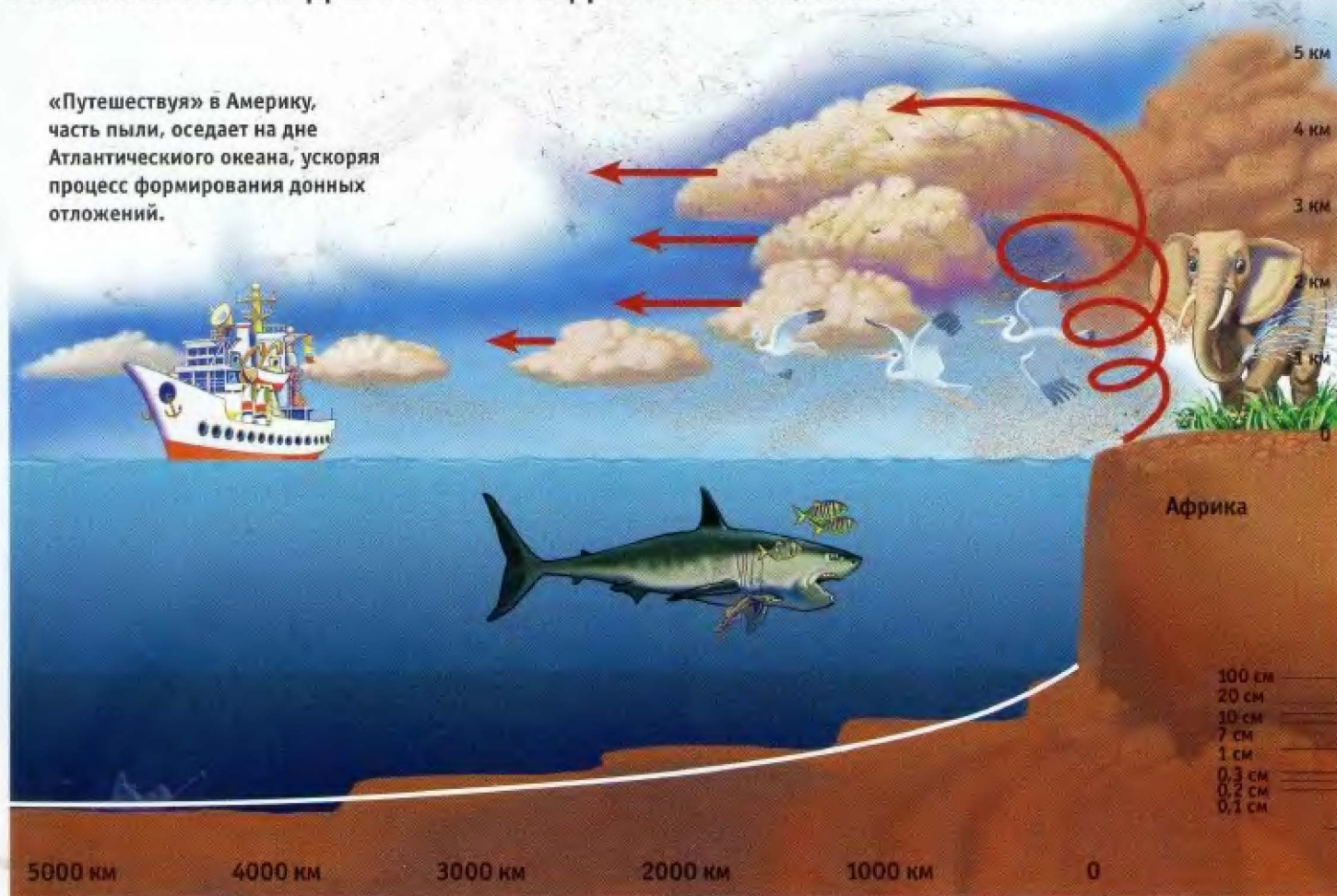
Жители Сахары,  
туареги,  
носят одежды,  
помогающие им  
защититься  
от пыли.





## НАКОПЛЕНИЕ ОСАДКОВ ПЫЛИ НА ДНЕ ОКЕАНА В САНТИМЕТРАХ ЗА 1000 ЛЕТ.

«Путешествуя» в Америку, часть пыли, оседает на дне Атлантического океана, ускоряя процесс формирования донных отложений.



### УЧЕННЫЕ В ЗАМЕШАТЕЛЬСТВЕ

Однако, зная, как и куда летит пыль Сахары, ученые не смогли объяснить некоторые детали. Так, пылевые частицы в Сахаре образуются в основном по причине тепловых ударов: утром солнце стремительно нагревает обращенную к нему часть камня или песчинки, в то время как сторона, находящаяся в тени, относительно холодна (перепад дневных и ночных температур в пустыне может достигать  $50^{\circ}\text{C}$ ). Резкое изменение температуры вызывает неравномерное тепловое расширение горной породы, и она разрушается, превращаясь в более мелкие камешки и пылинки. Но процесс это долгий, и по подсчетам, тепловые удары не способны «перемалывать» в пыль 400 миллионов тонн горных пород в год, то есть столько, сколько уносится ветрами из Сахары. Кроме того, не понятно, как ветер может поднять такое количество пыли, тем более, учитывая, что огромную часть Сахары занимают каменистые почвы, мешающие ветру поднять в воздух лежащие в трещинах мелкие песчинки. Ученые долго ломали голову над этой проблемой, пока не разработали теорию, согласно которой при движении песка возникает электрическое поле, и в результате скачущие частицы обретают отрицательный заряд, который захватывает еще большее количество частиц.

### НЕПРЕДСКАЗУЕМАЯ И ВСЕСИЛЬНАЯ

Как видишь, ученые пока не разгадали все загадки, которые хранят пылинки Сахары, и песчаные бури этой пустыни продолжают преподносить сюрпризы, порой весьма непри-

**РЕЗКОЕ ИЗМЕНЕНИЕ  
ТЕМПЕРАТУРЫ  
ВЫЗЫВАЕТ  
НЕРАВНОМЕРНОЕ  
ТЕПЛОВОЕ РАСШИРЕНИЕ  
ГОРНОЙ ПОРОДЫ,  
И ОНА РАЗРУШАЕТСЯ,  
ПРЕВРАЩАЯСЬ  
В БОЛЕЕ МЕЛКИЕ  
КАМЕШКИ И ПЫЛИНКИ.**

ятные. Так, в сентябре прошлого года беспрецедентная по своим масштабам песчаная буря накрыла почти весь Ближний Восток и часть Северной Африки, унеся более ста человеческих жизней. Добавим, что за последние 50 лет количество пыльных бурь в Сахаре увеличились в 10 раз, а объем переносимых пылинок невозможно спрогнозировать – например, в 2007 году ветры, дующие в сторону Атлантики, перенесли в пять раз больше пыли, чем годом ранее. Дополнительный объем пыли, как считают ученые, несколько охладил воды Атлантического океана, и в результате зарождающиеся в Атлантике ураганы оказались менее активными. А уж коль скоро крохотные пылинки способны влиять на силу ураганов, то они не такая уж мелочь! ■





# БЕШШЕН ДРАНДУЛ

Взглянув на фотографии, размещенные на этой странице, ты, наверное, решишь, что мы будем описывать какие-то допотопные автомобили. Но это не так, машины вполне современные.



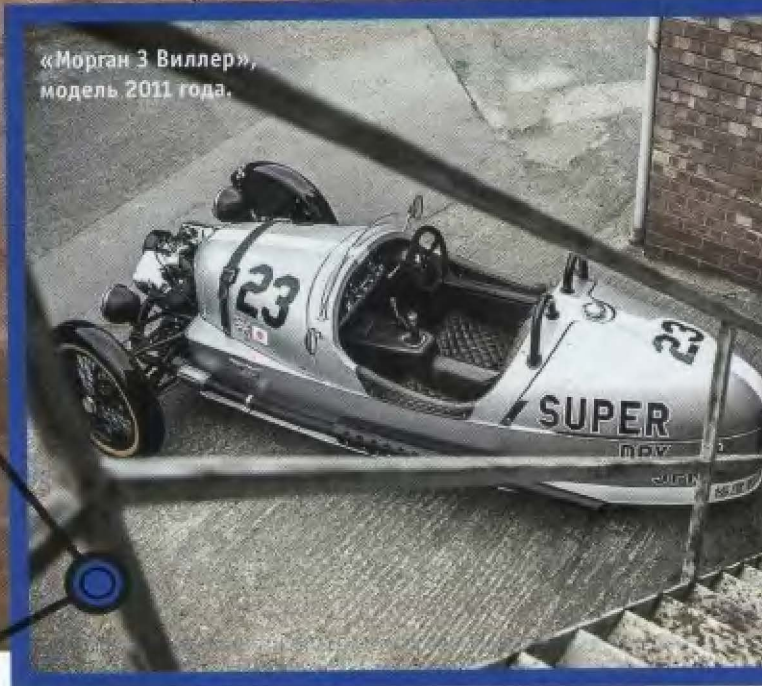
Мечтаешь купить настоящий спортивный автомобиль, когда станешь взрослым? Причем, по-настоящему спортивный, без всякой ерунды, вроде мультимедийной системы, электрических стеклоподъемников и «умных» систем, не позволяющих водителю пустить машину в занос или переборщить с педалью газа? Тогда советуем присмотреться к моделям, о которых мы сейчас напишем. И не стоит переживать, что к тому времени, когда ты получишь права, эти машины уже снимут с производства. Они выпускаются не один десяток лет, и с огромной долей вероятности, будут выпускаться и впредь. Но сразу предупреждаем, что



# ЫЕ ЕТЫ



«Морган 3 Виллер»,  
модель 2011 года.



Автомобили  
«Морган»  
не спутаешь  
ни с какими  
другими.

находясь за рулем этих автомобилей, о комфорте придется забыть! Жесткая подвеска, минимум устройств, облегчающих управление, – всё это плата за то, чтобы машина цепко держалась за шоссе, а водитель остро чувствовал дорогу.

## МОРГАН

В 1909 году в Англии молодая компания «Морган» выпустила свой первый автомобиль – трехколесный Морган «Ранэбаут» («Бегунок»). В те времена подобный транспорт пользовался популярностью – трехколесные машины приравнивались к мотоциклам с коляской, и это позволяло экономить на налогах. «Морган» собирал свои трициклы вплоть»





«3 Виллер» с V-образным мотором от мотоцикла «Харли-Дэвидсон».

► до 1952 года, а потом... в 2011-м выпустил совершенно новую трехколесную модель – «Морган 3 Виллер» (Morgan 3 Wheeler). Старинная внешность этого трицикла обманчива – на нем стоит современный двигатель от мотоцикла «Харли-Дэвидсон», который разгоняет машинку совсем не по-стариковски – до 145 км/ч! Более того, есть модификации, где вместо бензинового мотора стоит электродвигатель, питаемый аккумуляторами.

Помимо трициклов, компания собирает и обычные, четырехколесные машины. И все они сделаны в стиле спортивных машин начала прошлого века. Надо сказать и о еще одной изюминке автомобилей «Морган»: их кузовные панели крепятся к каркасу, сделанному из дерева. Инженеры фирмы уверяют, что деревянный «скелет» придает кузову какие-то исключительные свойства, но нам кажется, что такое решение – дань традиции. Как бы там ни было, немалую часть завода занимают столярные цеха, где мастера стругают, гнут и склеивают остовы для будущих машин. Увы, ручной труд не позволяет выпускать более 600 машин в год, а потому стоят они дороговато...

«3 Виллер» с тягой от электродвигателя.





## «ЛОТУС 7»

В первой половине прошлого века конструкторы гоночных машин всю старались увеличить мощность своих автомобилей, видя в этом залог успеха. Молодой британский инженер Колин Чепмен решил действовать иначе: он рассудил, что даже слабенький моторчик прекрасно разгонит машину, если она будет достаточно легкой. А кроме того, легкая машина окажется еще и маневреннее тяжелой, что в гонках немаловажно. Чепмен бросил работу, заперся в гараже, переделанном из старой конюшни, и, руководствуясь собственным девизом: «Ни грамма лишнего веса!», начал конструировать спортивные машины, на капотах которых красовалась надпись «Лотус» – название фирмы Чепмена. В 1958 году он разработал свой первый автомобиль для участия в гонках «Формулы-1» и создал команду, выступавшую на этих престижных соревнованиях 46 лет. Однако, самым знаменитым автомобилем Чепмена стал «Лотус 7», двухместная машина с открытым верхом, которую талантливый конструктор создал в 1957 году. Автомобиль этот был очень



ОДНА ИЗ РЕПЛИК  
ЛЕГЕНДАРНОГО  
«ЛОТУС 7» ОБОШЛА  
НА ИСПЫТАТЕЛЬНОМ  
ПОЛИГОНЕ ТАКИЕ  
СУПЕРАВТОМОБИЛИ,  
КАК «БУГАТТИ ВЕЙРОН»,  
«КЁНИГСЕГГ»  
И «ПАГАНИ ЗОНДА».



BRIAN SNELSON (WIKIPEDIA.COM)

На всех фото  
вверху – копии  
легендарного  
«Лотус 7».

прост, его каркас сваривался из труб, двери заменял кусок натянутой материи, а колеса вращал двигатель, мощностью всего 40 л.с. Но так как машина весила около 430 кг, мощности мотора вполне хватало для резвого разбега, а простота сказалась на цене: «Лотус 7» стоил 1250 долларов и был самым дешевым спортивным автомобилем того времени. Затем появились более мощные модификации, на машину даже ставили моторы 125 л.с., и в этом случае на один килограмм веса машины приходилось примерно 2 л.с. – а это серьезный показатель! В 1972 году Чепмен продал права на производство «Лотус 7», чем и воспользовались 165 небольших фирм, которые стали изготавливать эту машину по его чертежам. Сейчас можно купить этот замечательный автомобиль как в готовом виде, так и по частям, вместе с инструкцией по сборке, чтобы собрать его собственными руками у себя в гараже. Кстати, в 2008 году в телепередаче «Топ Гир» одна из копий легендарного «Лотус 7» обошла на испытательном полигоне такие суперавтомобили, как «Бугатти Вейрон», «Кёнигсегг» и «Пагани Зонда». ■



# ЖИВУЩИЕ ВМЕСТЕ

□ Борис Жуков



## ОБОЮДНАЯ ВЫГОДА

В любом фильме о дикой жизни Африки можно увидеть, как на спинах пасущихся крупных животных – носорогов, буйволов – суетятся небольшие **птицы-волоклюи**. Они склеивают клещей и других кровососов, кормящихся на гиганте. Выгода опять-таки обоюдная: птицы получают обильную и легкодоступную еду, а копытные избавляются от докучливых паразитов. А чтобы избавиться от клещей, присосавшихся к брюху, куда волоклюям не добраться, носороги ложатся в лужи, где их обрабатывают **болотные черепахи**. Там же, в Африке, а также в Индии и некоторых других тропических странах живут **птицы-медуказчики**. Обнаружив гнездо диких пчел, такая птица отправляется на поиски «компаньона». В Африке эту роль чаще всего играет **медоед** (небольшой зверь, повадками и телосложением сходный с барсуком), в Индии – медведь, и повсюду – человек. Заметив подходящего партнера, птица подлетает к нему, громким криком и своеобразными дви-

Рак-щелкун  
и рыба бычок.



жениями привлекает к себе его внимание и буквально ведет к своей находке. Человек или зверь разрушает пчелиное гнездо и съедает мед, оставляя птице соты.

На мелководье тропических морей можно увидеть такую картину: **рак-щелкун** старательно роет или чистит нору, а рядом на грунте лежит рыба-бычок. При появлении хищника бдительный бычок тут же кидается к норе, подавая тем самым



Все, кто читал сказку про Маугли, помнят, что Закон Джунглей гласит: каждый сам за себя. Чаще всего так оно и есть: никто не будет жертвовать собственными интересами ради существа другого вида. Однако нередко интересы разных видов пересекаются так, что каждый из них может оказаться полезным другому.

**МНОГИЕ КЛЕТКИ  
ВОЗНИКЛИ  
БЛАГОДАРИ  
СИМБИОЗУ**

сигнал тревоги подслеповатому раку – и через мгновение оба оказываются в безопасности.

В некоторых случаях связь между участниками такого сотрудничества оказывается столь тесной, что одни из них поселяются прямо в телах других. Например, так называемые **лимонные муравьи** обитают внутри полых стволов и ветвей дерева дуройя (*Duroia hirsuta*), защищая его от любых растительноядных животных. Мало того – муравьи целенаправленно уничтожают любой древесный росток, пробившийся поблизости от их дерева, впрыскивая в его ткани муравьиную кислоту. Исключение делается только для сеянцев самой дуройи. В результате в амазонской сельве возникают «сады дьявола» – участки, на которых растет только дуройя.

Подобное межвидовое сотрудничество, приносящее пользу обоим его участникам, в науке принято называть **симбиозом** (с легкой руки немецкого ботаника Антона де Бари, впервые употребившего этот термин в 1879 году). Это звучное слово



Пчела собирает нектар, опыляя при этом цветок.

по-гречески означает просто «совместная жизнь». И действительно, чаще всего этим термином называют именно такие содружества, члены которых постоянно находятся вместе.

### ИЗ ДВУХ – ОДИН!

Несмотря на обилие примеров симбиоза, их долгое время рассматривали скорее как некие курьезы, причуды эволюции. Этот взгляд не поколебало даже открытие русского ботаника Андрея Фаминцына, который еще в 1869 году выяснил природу лишайников, долгое время не находивших места в классификации живых существ. Исследовав лишайники под микроскопом, Фаминцын обнаружил, что они представляют собой не единый организм, а симбиоз: их тело образовано тканью гриба, внутри которой живут микроскопические водоросли. Как и все зеленые растения, водоросли создают органические вещества, которыми питается гриб, снабжая в свою очередь водоросли водой и минеральными солями. Такой союз позволяет лишайникам расти в самых суровых условиях: от арктических тундр оттаивающих всего на два-три месяца в году, до безводных пустынь, от сумрака нижних ярусов елового леса до высокогорий с их беспощадным ультрафиолетом.

Воодушевленный своим открытием, Фаминцын предположил, что это не единственный случай перерастания симбиоза в единый организм. Однако эта теория в ту пору успеха не имела. Только почти через сто лет после открытия Фаминцына американская исследовательница Линн Маргулис выдвинула гипотезу, что путем симбиоза могли возникнуть клетки, из которых мы состоим: многие их «органы» – это прямые потомки бактерий-симбионтов, то ли захваченных когда-то клеткой, то ли поселившихся в ней. В последующие годы теория Маргулис получила множество подтверждений и сегодня считается общепринятой.

### СПРАВКА

Строго говоря, ученые делят симбиоз «по полезности» на несколько типов. Если при симбиозе выгода обоюдная, такое сосуществование называют «мутуализмом». Если симбиоз приносит выгоду одному, а другому ничего не дает, то такие отношения называют «комменсализмом». Типичный пример – акула и рыба-прилипала, которая присасывается к акуле и кормится тем, что этот морской хищник не доел. А если симбиоз вреден одному, но полезен другому, то это «паразитизм».





### ▶▶ ПОЧЕМУ ПОДБЕРЕЗОВИК РАСТЕТ ПОД БЕРЕЗОЙ?

Но еще до того, как это произошло, ученые стали обращать внимание на те симбиозы, которые не так-то просто увидеть из-за малого размера или скрытого местонахождения их участников. Так, например, выяснилось, что одноклеточные водоросли живут не только в лишайниках, но и в телах множества морских животных – от крохотных коралловых полипов до огромного двусторчатого моллюска **тридакны** размером с хороший сундук. Присутствие таких квартирантов избавляет малоподвижных хозяев от всяких забот о питании.

Склонными к симбиозу оказались и высшие растения, в том числе многие деревья. В ткани их корней проникает растущая в почве грибница, образуя своеобразное сплетение – **микоризу**. В ней происходит тот же обмен, что и в лишайнике: гриб получает от дерева органические вещества, а взамен отдает воду и минеральные соли. Такие грибы, а к ним относятся, в частности, хорошо известные всем шляпочные: подосиновики, подберезовики, белые, маслята, неспособны расти без растения-партнера (поэтому их так трудно выращивать в культуре). Но и деревья в союзе с грибом растут гораздо лучше, чем сами по себе. А некоторые растения, например многие **орхидеи** вообще неспособны расти без помощи **гриба-симбионта**, причем строго определенного вида.

### БЕЗ БАКТЕРИЙ НЕ ПОБЕДАЕШЬ...

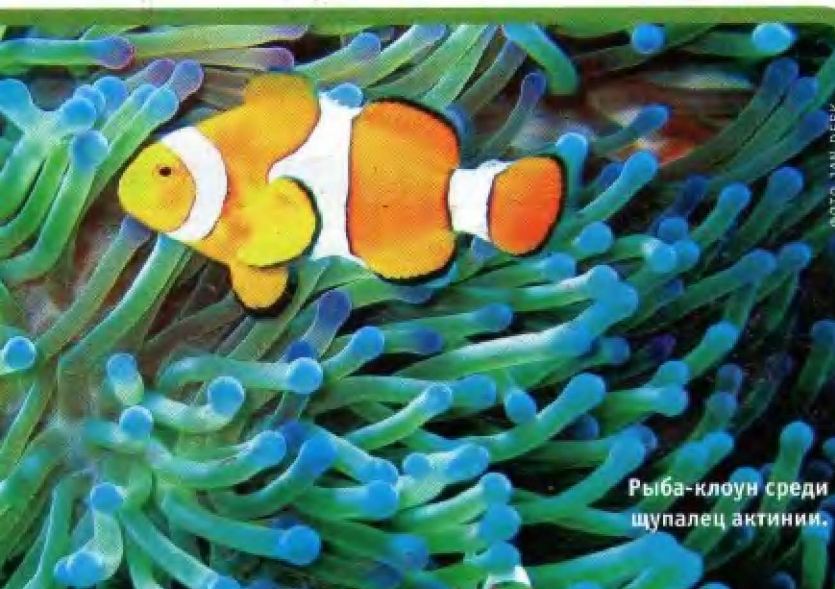
Известно, что некоторые органические вещества – например, целлюлоза, на долю которой приходится почти вся биомасса стеблей и листьев растений, – очень устойчивы к действию любых пищеварительных соков. И тем не менее многим животным – от лошадей и коров до термитов – удается ею питаться. Дело в том, что в их пищеварительном тракте живут бактерии-симбионты, способные переваривать целлюлозу. Кстати, уже известная нам птица-медуказчик тоже дружит не только с людьми и медведями, но и с бактериями. Они переваривают для нее другое малосъедобное вещество – воск, из которого состоят пчелиные соты.

Со временем оказалось, что не так-то просто найти высоко-развитое животное или растение, в теле которого не жили бы какие-нибудь симбионты. Мы тоже не исключение: внутри нас (в основном в кишечнике) живет множество бактерий, их **общая масса измеряется килограммами, а количество больше, чем число клеток нашего собственного организма.** (Да, да, это не ошибка! Просто размер бактерий много меньше размера некоторых наших клеток.) Правда, кое-какие из этих бактерий для нас бесполезны, но другие совершенно необходимы: у человека, лишившегося своих обитателей (например, при интенсивном лечении антибиотиками), развивается тяжелое расстройство пищеварения, длящееся до тех пор, пока его кишечник вновь не заселят микроскопические «квартиранты». ■



Зверь медоед распространен в Азии и Африке. Его размер – до 80 см, вес – от 7 до 13 кг. Ведет преимущественно вечерний и ночной образ жизни.

**ВНУТРИ НАС ЖИВУТ КИЛОГРАММЫ БАКТЕРИЙ!**



Рыба-клоун среди щупалец актинии.





Покоритель Средней Азии и освободитель Болгарии, генерал Скобелев – противоречивая фигура. Но, как говорится, победителей не судят...

рис. Михаил Карловичевский

# МИХАИЛ СКОБЕЛЕВ «БЕЛЫЙ ГЕНЕРАЛ»

**7** апреля 1864 года летучий отряд подполковника Занкисова настиг в Радковицком лесу польских повстанцев, возглавляемых Михаем Шемиотом. Повстанцы, устроив завалы, отчаянно отбивались от конных атак. Тогда юный гусарский корнет предложил пойти в атаку под прикрытием дыма, но уже в пешем порядке. Подожгли скирды в поле у леса, оттуда огонь перебросился на кустарник. Кавалеристы, спешившись и скрывшись за дымом, бросились на штурм. Корнет находился в самой гуще боя, вокруг него

падали русские и поляки, оставляя на земле кровавые следы. Наконец, завалы были преодолены, а повстанцы разбиты. Корнет же выбил из седла и пленил заместителя Шемиота – Матвея Безкишкина, русского офицера, перешедшего на сторону поляков. За мужество юношу наградили орденом Святой Анны 4-й степени. Звали молодого героя Михаил Скобелев. Именно в этом, первом, бою обозначился образ бесстрашного командира, ставшего потом легендарным «Белым генералом» – покорителем Средней Азии и освободителем Болгарии.

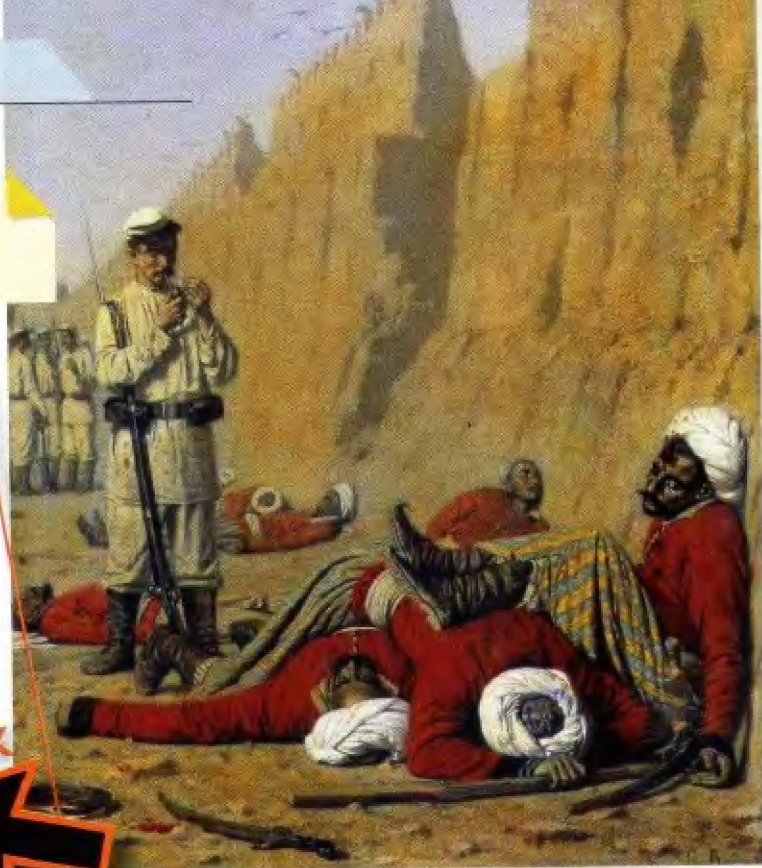




Юнкер  
Скобелев.

**СКОБЕЛЕВ, КАК  
НАСТОЯЩИЙ  
ГУСАР, БЫЛ  
НЕПРЕМЕННОМ  
УЧАСТНИКОМ  
ВСЕХ КУТЕЖЕЙ  
И РАЗНЫХ  
СУМАСБРОДНЫХ  
ВЫХОДОК.**

«После неудачи».  
Картина  
В. Верещагина.



## ДЕТСТВО И ЮНОСТЬ

Михаил Дмитриевич Скобелев родился 17 сентября 1843 года в Петербурге. Он принадлежал к военному роду: дед Михаила, Иван Никитич, в 1812 году был адъютантом Кутузова, дослужился до полного генерала, стал комендантом Петропавловской крепости. Отец, Дмитрий Иванович, участник Крымской войны, закончил карьеру в чине генерал-лейтенанта. Михаила с детства влекли военное дело и военная история, однако с педагогом ему поначалу не повезло: желая воспитать сына в строгости, отец нанял гувернера-немца Каница – человека грубого и жестокого. Отношения с ним не сложились, и тогда мальчика отправили в Париж в пансион Дезидери Жирардэ. Со временем Жирардэ стал другом Скобелева, последовал за ним в Россию и был с ним даже во время военных кампаний. Наверное, именно отношения с первыми учителями определили дальнейшее мировоззрение генерала – он всю жизнь с симпатией относился ко всему французскому и очень не любил немецкое.

В 1858 году Михаил вернулся в Россию и стал готовиться к экзаменам в Петербургский университет, куда и поступил в 1861 году. Однако учиться не пришлось – университет был временно закрыт из-за студенческих волнений. Пришлось продолжить семейную традицию – в ноябре 1861 года он поступил **воль-ноопределяющимся** в Кавалергардский полк.

## БЕЛАЯ ЛОШАДКА

В начале 1864 года, уже в чине корнета, Михаил, проходивший службу в Варшаве, подал ходатайство о переводе в лейб-гвардии Гродненский гусарский полк, который действовал против польских повстанцев. Ходатайство было удовлетворено. Боевое крещение и первую награду Михаил получил в том самом бою в Радковицком лесу. Отпуск он провел, наблюдая за боевыми действиями, которые вела Дания против Пруссии и Австрии. А затем представил в Генштаб обстоятельный доклад об увиденном.

В августе 1864 года Скобелева произвели в поручики.

Тогдашние однополчане Скобелева отзывались о нем как о лихом офицере. И действительно, лихости, например на скачках, в поведении молодого Скобелева хватало с избытком. Скобелев, как настоящий гусар был непременным участником всех кутежей и разных сумасбродных выходов. Однажды он на пари выпрыгнул с третьего этажа и чудом не расшибся. Даже поступление в Николаевскую академию Генштаба (1866) мало что изменило – Скобелев то упорно занимался, восхищая преподавателей знаниями, то вдруг бросал ходить на лекции, проводя время с приятелями.

Однажды Скобелев был послан на берег Финского залива, чтобы произвести съемку местности. Там молодой офицер провалился в болото и едва не погиб – его оттуда буквально вытянула крестьянская лошадка белой масти, на которой он ехал. Стехпору Скобелева возникло мистическое пристрастие к белым лошадям, а белый мундир во время боя был продолжением и завершением белизны его коня. За это солдаты прозвали его «Белым генералом», по-турецки это звучит как «Ак-паша» – так Скобелева называли в Средней Азии и на Балканах.

После окончания академии (1868) Скобелев отправился в Туркестанский округ, созданный на только что завоеванной части Средней Азии. В начале 1869 года Скобелев прибыл в Ташкент.

## СРЕДНЕАЗИАТСКАЯ ЭПОПЕЯ

Сначала Скобелев состоял в штабе округа, который возглавлял знаменитый генерал Кауфман. Скобелев изучал «туземные» способы ведения войны и участвовал в стычках на бухарской границе. Весной 1869 года Михаил вернулся после операции и доложил о разгроме банды бухарцев, тиранившей местное население. Но тут один из казаков его сотни заявил, что «офицер сочинил эту историю». Вышел скандал, однако при расследовании выяснилось, что казак просто мстил штабс-ротмистру, который однажды в сердцах наказал его за нерадивость. Тем не менее, пошли нехорошие слухи, недоброжелатели Ско-



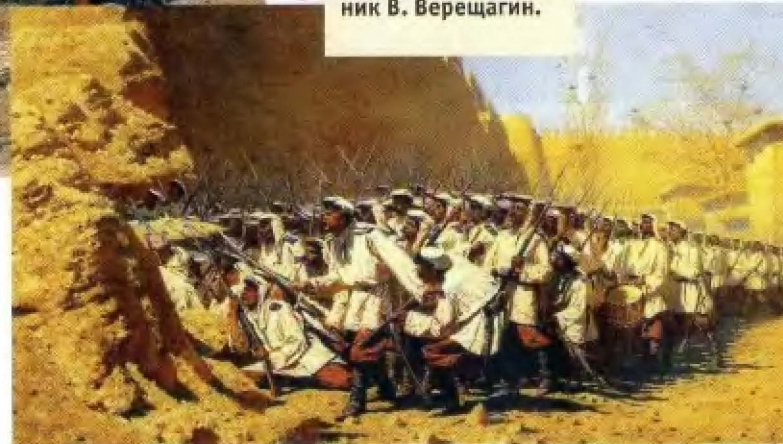


«Парламентеры». Художник В. Верещагин.



Скобелев в чине поручика.

«У крепостной стены». Художник В. Верещагин.



белева даже поговаривали о его трусости. С двумя из них у Михаила дело дошло до дуэли. С одним он помирился прямо на поединке, а второго опасно ранил. Чтобы замять инцидент, в 1870 году командование решило перевести Скобелева на Кавказ. Однако уже в марте 1871 года Михаил был переведен из Кавказской армии в Туркменистан, где командовал кавалерийским отрядом. В мае он, вместе с тремя казаками и тремя туркменами, отправился разведать путь на Хиву. Маленький отряд прошел под палящим солнцем 437 км за 9 дней, собрав много ценной информации. Но так как во время похода Скобелев самовольно удлинил маршрут, его обвинили в нарушении дисциплины и отозвали в полк – в Петербург. Но из-за своей неумности Скобелев там не засиделся и вскоре был переведен в Новгород, а потом произведен в подполковники с переводом уже в штаб Московского военного округа, где он опять же не задержался. В начале 1873 года Скобелев решил поучаствовать в походе на Хиву и добился назначения в Мангышлакский отряд. Официальной целью похода было укрепление границ российских владений и защита местных общин, принявших российское покровительство. На самом деле, задачи были гораздо шире – покорение Хивинского ханства.

Поход начался 16 апреля, Скобелев постоянно возглавлял разведывательные рейды с целью обеспечения безопасного движения и поиска колодцев. Продвигаясь с отрядом из десяти всадников впереди основных сил, Скобелев 5 мая вышел к колодцу Итыбая, где натолкнулся на хивинский караван, который вели около 200 джигитов. Отряд Скобелева ринулся в атаку, после жестокой схватки захватил 180 верблюдов и 800 пудов хлеба. При этом сам Скобелев получил семь ран пиками и шашками и до 20 мая не мог сидеть на коне (его везли на арбе). 24 мая, когда русские стояли в 10 км от Хивы, хивинцы опять атаковали обоз. Скобелев скрытно двинулся с двумя сотнями в тыл врага, опрокинул его конницу, затем атаковал пехоту и обратил ее в бегство. 29 мая при генеральном штурме Хивы Скобелев с двумя ротами первым пробился



«После удаи». Картина В. Верещагина. Туркменские кочевники с головой солдата.

#### ТЕРМИНАЛ

**Вольноопределяющийся** – нижний чин Российской императорской армии, добровольно поступивший на службу.



«Нападают  
врасплох».  
Художник  
В. Верецагин.



в крепость и долгое время удерживал ворота и вал, хотя был атакован туркменами, не знавшими, что крепость к этому моменту уже капитулировала.

Правда, и русское начальство не знало, что туркмены атаквали русский отряд уже после того, как была объявлена капитуляция, поэтому Скобелеву поставили в вину излишнюю агрессивность. Не обращая на это внимания, Михаил вызвался на опасную рекогносцировку к колодцам Артакуя. Он переоделся в «туземный» халат и вместе с четырьмя проводниками проскакал весь путь туда и обратно, несмотря на угрозу попасться свирепым кочевникам. За это он был награжден орденом Святого Георгия 4-й степени. 22 февраля 1874 года его произвели в полковники.

### «ТВЕРДО, НО С СЕРДЦЕМ»

В сентябре Скобелева направили в Пермскую губернию для введения в действие нового военного устава. После выполнения этого задания Михаил Дмитриевич женился на фрейлине Марии Гагариной. Но брак вскоре распался. В мае 1875 года Скобелев вновь отправился в Ташкент. Здесь Скобелеву пришлось спасать от тамошних мятежников пророссийского хана Худояра, а потом воевать с отрядами восставших кипчаков. 22 августа под крепостью Махрам, где небольшому отряду Кауфмана противостояла 50-тысячная кокандская армия, произошло главное сражение. Исход битвы был решен мощным ударом кавалерии Скобелева. Он был ранен в ногу, но не покинул строй. Однако окончательная победа была одержана 26 января 1876 года, когда сдались последние отряды противника. Скобелев, уже в чине генерал-майора, был назначен губернатором Ферганской области, образованной на месте Кокандского ханства. Скобелев продолжил «замирение» племен, которое зачастую сопровождалось уничтожением целых кишлаков. Он ссылался на то, что такие методы всегда применялись в войнах на Востоке. Так, против горных киргизов пришлось посылать специальную карательную экспедицию. Сам Михаил Дмитриевич говорил, что с местными он намерен обращаться «твердо, но с сердцем». В конце концов «Ак-паше» удалось найти общий

язык с «туземцами» – он упразднил рабство, защитил население от разбойных набегов, уважал местные нравы. Помимо всего прочего, Скобелев жестко боролся против казнокрадства и нажил себе много врагов. В Петербург посыпались доносы на генерала с тяжкими обвинениями. 17 марта 1877 года Скобелева отстранили и вызвали в столицу. На приеме Александр II вдруг сказал ему: «Я знал твоего деда, и я краснею за его славное имя». Генерал едва не лишился чувств. С трудом выхлопотав себе должность начальника штаба Кавказской казачьей дивизии, которой командовал еще его отец, Скобелев отправился на Балканы, где начиналась Русско-турецкая война 1877-1878 годов, – навстречу мировой славе.

### ТРИУМФ «БЕЛОГО ГЕНЕРАЛА»

15 июня 1877 года, при переправе через Дунай, Скобелев с четырьмя ротами 4-й стрелковой бригады бросился прямо на изрыгающие шквальный огонь вражеские позиции, ударил во фланг туркам, выбил их оттуда и спас положение, закрепив плацдарм для основных сил. 31 августа, при одном из неудачных штурмов Плевны (стратегически важный город на севере Болгарии), Михаил Дмитриевич, имея пятую часть всех русско-румынских войск, далеко продвинулся вперед, отвлек на себя основные силы Осман-паши, отбил четыре атаки и спас левый фланг союзников. Затем его войска проделали беспрецедентный зимний переход через Имитлийский перевал, сыграв решающую роль в легендарном сражении под Шипкой. На последнем этапе войны Скобелев, командуя авангардом, дерзким рейдом занял Адрианополь и ворвался бы в Константинополь, если бы не заключение мира. Михаил Дмитриевич вспоминал: «Я прямо предложил Великому князю самовольно занять Константинополь, а на другой день пусть меня расстреляют, лишь бы не отдавали его». Вернувшийся в Россию Скобелев был назначен генерал-адъютантом императора, недолго командовал корпусом и уже в январе 1880 года возглавил Ахал-текинскую экспедицию, увенчавшуюся штурмом крепости Геок-Тепе (12 января 1881 года), занятием Ашхабада и присоединением к империи

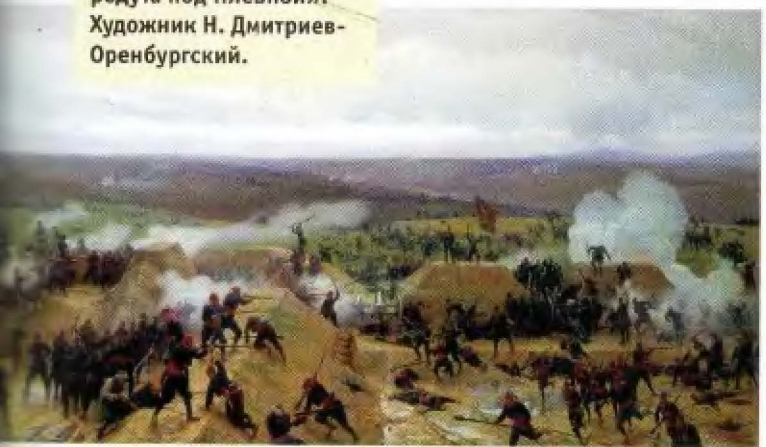




«Переправа русской армии через Дунай». Художник Н. Дмитриев-Оренбургский.



«Дело при селе Телише в 1877 году». Художник В. Мазуровский.



«Захват Гривецкого редута под Плевной». Художник Н. Дмитриев-Оренбургский.



«Артиллерийский бой под Плевной». Художник Н. Дмитриев-Оренбургский.

**СКОБЕЛЕВ ДОБИЛСЯ РЕДКОГО ВЗАИМОПОНИМАНИЯ С ПОДЧИНЕННЫМИ, ОН, МОЖНО СКАЗАТЬ, СТАЛ ДЛЯ СОЛДАТ СВОИМ ЧЕЛОВЕКОМ.**

территорий с городом Мервом и крепостью Кушка. Эта операция, за которую Скобелев был произведен в полные генералы, считается образцом военного искусства.

**«АХ, ЕСЛИ БЫ СКОБЕЛЕВ БЫЛ ЖИВ!»**

Скобелева не зря называли последним генералом «суворовской школы». Ему удалось добиться редкого взаимопонимания с подчиненными, он, можно сказать, стал для солдат своим человеком. В огромной степени это было достигнуто бережным отношением к людям. Так, например, перед ужасным зимним переходом через Балканы Скобелев разослал команды для закупки сапог, полушубков, продовольствия, не надеясь на интендантство. Над ним посмеивались – дескать, боевой генерал сам превратился в интенданта. Зато при переходе через Балканы он не потерял ни одного солдата.

При всем этом Скобелев был личностью довольно противоречивой. Являясь профессионалом, истово увлеченным своим делом, он испытывал отвращение к войне, называя ее «страшным делом». Он часто задавал вопрос: «Будем ли мы отвечать Богу за массу людей, которых мы погубили в бою?». Скобелев неумолимо карал за жестокое обращение с пленными и часто говорил солдатам: «Бей врага без жалости, покуда он оружие держит. Но как только сдался – друг и брат он тебе. Он – такой же солдат, только в несчастье». И в то же время, скажем, при штурме Геок-тепе Скобелев приказал не брать пленных, а потом отдал город солдатам на трехдневный грабеж.

7 июля 1882 года Скобелев неожиданно умер в номере московской гостиницы. Сразу же пошли слухи об убийстве, в числе подозреваемых называли германских шпионов и даже охранное отделение полиции, якобы боявшейся заговора с целью возведения Скобелева на престол. Вся Россия скорбела (в Болгарии был объявлен официальный траур), похороны «Белого генерала» вылились в грандиозную народную демонстрацию. Через 23 года, в Русско-японскую войну, когда наша армия потерпела сокрушительное поражение, многие восклицали: «Ах, если бы Скобелев был жив!» ■

**ТЕРМИНАЛ**

**Интендантство** – часть военного управления, снабжающая войска провиантом и амуницией.







► некоторые виды нейтрино, которые тоже являются элементарными частицами. Но тяжелее от этого я, разумеется, не стал.

**Простите мою бесцеремонность, но, учитывая ваши – как бы это помягче выразиться? – скромные размеры, вы, часом, не страдаете комплексом неполноценности?**

Ну что вы, скорее наоборот! Ведь именно благодаря моей легкости я и играю столь видную роль в физике.

И не подумайте, что я хвастаюсь: я обладаю исключительным постоянством. Скажем, оставь меня где-нибудь хоть на миллиард лет, я ни на йоту не изменюсь. Да что там миллиард, многие из электронов существуют аж с сотворения мира, а это как-никак 13,6 миллиардов лет! Массивные частицы так долго не живут – они распадаются со временем.

**Да что вы говорите?! А мне, наоборот, казалось: массивный – следовательно, прочный, устойчивый.**

Ха-ха-ха! Вам следует почаще встречаться с представителями мира частиц. У нас как: раз ты массивный, значит, обладаешь энергией, а чем больше запас энергии, тем ты нестабильнее. Что у вас, людей, происходит, когда вы начинаете горячиться? Прежде всего, вы начинаете говорить на повышенных тонах. То есть вы как бы выпускаете пар своим громким голосом. Вот примерно так же крупные частицы, переполнившись энергией, взрываются, причем в буквальном смысле: распадаются на ряд более легких частиц. Процесс продолжается, продолжается... а в результате рождается такой легковес, как ваш покорный слуга. Да что мы всё обо мне? Возьмите, к примеру, мю-мезон (мюон), еще одну элементарную частицу. Он мне как двоюродный брат! Очень на меня похож, только в 207 раз массивнее. Увы, живет бедняга в среднем 0,000002 секунды, после чего распадается на нейтрино и электроны. Представляете, продолжительность жизни – 0,000002 сек! Кошмар!

**Теперь я понимаю, насколько вы стабильны! Но как это качество помогает вам добиваться успехов в физике?**

Но это же очевидно! Представьте, что было бы, живи я лишь несколько секунд! Вы нажимаете на выключатель, а света нет, так как все мои братья, образующие электрический ток, исчезли бы, так не успев добраться до лампочки!

**Ой, даже страшно об этом подумать! А я еще вспомнила, что вы являетесь одним из элементов атома. Если не ошибаюсь, вращаетесь вокруг ядра.**

Точно. Любой атом устроен одинаково: в центре находится ядро, состоящее из протонов и нейтронов. А вокруг него целое облако постоянно движущихся частиц. Да, да, это мы, электроны! Будь наш век столь же недолговечен, как у мю-мезонов, мы с вами сейчас бы не беседовали. Человеческое тело, как и всё остальное в этом мире, состоит из атомов, и без нас всё бы мигом рассыпалось как карточный домик.

**Хорошо, теперь я поняла, что легкость вашего характера – вещь очень даже полезная. Однако я всегда полагала, что основа вашей силы заключается ...**

... в моем электрическом заряде?

**Именно! А что означает – обладать электрическим зарядом?**

Ну... скажем, то, что я реагирую на наличие электрического поля!

**А нельзя ли пояснить?**

Представьте лодку на море. Задул ветер. Если паруса нет,



лодка так и будет медленно дрейфовать. Но стоит поднять на мачте хоть небольшой прямоугольник прочной ткани, и скорость лодки тут же возрастет. Теперь замените ветер электрическим полем, а парус – электрическим зарядом, и вам сразу станет все понятно. Мой электрический заряд делает меня чувствительным к электрическому полю, и когда оно возникает, я мигом срываюсь с места.

**И таким образом управляете электрическим потоком?**

Если я и управляю, как вы изволили выразиться, электрическим потоком, то весьма своеобразно – просто прыгаю с атома на атом. Лучше всё же сказать иначе: я с моими друзьями и есть электрический поток. Но почему мы с вами говорим лишь об электричестве? Разве у меня нет других достоинств?

**Столь же полезных?**

Ну да! Например если нужно хорошенько изучить то или иное вещество, то я становлюсь вашими глазами, как это происходит в электронной микроскопии. С ее помощью люди впервые сумели увидеть цепочки атомов. А ведь атом представляет собой всего лишь одну десятиллиардную часть метра. Тайна моего успеха опять-таки кроется в небольших размерах: мне легко проскользнуть в самую глубь вещества и рассказать вам о нем. Каким образом? На своем пути я либо сталкиваюсь с атомами, либо проскакиваю между ними, это и дает ученым информацию для размышления.

**Физики иногда шутят, что вы столь же безотказны и эффективны, как швейцарский ножик.**

**Что вы об этом скажете?**

Приятно слышать! Физики знакомы со мной вот уже более века и, конечно, успели изучить многие мои качества. И честно говоря, с нами, электронами, они не слишком церемонятся и даже сталкивают нас друг с другом на огромных скоростях в ускорителях, что приводит к возникновению новых частиц. Ученые разработали новую теорию и хотят ее проверить? Пожалуйста! К их услугам рядовые физического мира – электроны. А известно ли вам, что в 1930 году была открыта первая частица антивещества – **позитрон**, мой положительно заряженный двойник, моя прямая противоположность. Ну ладно... Мне пора. Атом не любит, когда я надолго отлучаюсь. Но если вам захочется продолжить разговор, я всегда к вашим услугам! ■

#### ТЕРМИНАЛ

**Позитрон** не случайно иногда называют антиэлектроном, ведь он как две капли воды похож на электрон и отличается от него лишь электрическим зарядом: он у него положительный.



# СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ: «НАМ НЕТ ПРЕГРАД...»

**ЗЕЛЕНУЮ ДОРОГУ СПЕШАЩИМ НА РАБОТУ ЭЛЕКТРОНАМ! СОЗДАЙТЕ ИМ ТЕМПЕРАТУРУ  $-200^{\circ}\text{C}$  – И ОНИ БЕЗ ОСТАНОВОК ПОМЧАТСЯ ВПЕРЕД!**

## ЭЛЕКТРОННАЯ ЧЕХАРДА

Чтобы понять, что такое сверхпроводимость, надо вначале разобраться с обычной электропроводностью. Посмотрим, что происходит внутри медного провода. Подобно всем без исключения атомам, атомы меди состоят из ядра и летающих вокруг него электронов (см. стр. 22–23). Когда провод не подключен к сети, в нем царит тишь да гладь, но стоит только вставить вилку в розетку или повернуть выключатель, как всё тотчас приходит в движение. Электрическое поле, как сильный ветер, принимается дуть на электроны – «крошечные парусники», стоящие

на рейде возле своих ядер. Чем дальше от «порта приписки» – ядра – находится электрон-«парусник», тем больше шансов, что он устремится в «открытое море». Когда множество таких электронов отправляются в путь, возникает ток. Правда, далеко электрон «уплыть» не может. Едва оторвавшись от родного атома, он тут же попадает в зону влияния соседнего. А у того как раз есть свободное местечко, так как его собственный электрон тоже отправился путешествовать. И... оп-ля-ля! У нашего электрона-парусника появляется новый порт приписки. Все бы хорошо, да вот только связи других электронов с ядром в результате появления чужака немного ослабевают. И вот уже кто-нибудь из «местного населения» засобирается в дорогу, ведь электромагнитный «ветер» продолжает дуть с той же силой. Вот так электроны и перескакивают с одного ядра на другое, словно в чехарду играют, а мы, люди, говорим: ток идет. Скорость движения электронов достаточно низкая: около миллиметра в секунду. Тогда почему же, спрашивается, нам не приходится ждать хотя бы несколько секунд, чтобы загорелся свет после того, как мы включаем лампу? Да потому что «электроны-парусники» есть в любой части провода, и каждый такой «парусник» начнет двигаться, как только до него дойдет первое «дуновение» электромагнитного «ветра». А распространяется он со скоростью света –  $300\,000\text{ м/с}$ . Разумеется, движение электронов проходит в большой степени хаотично. Некоторые электроны проскакивают несколько атомов, а затем находят себе «прибежище». Кроме того, в металле, как и в море, встречаются «риффы», ведь даже в очень чистом сплаве всегда будет какая-то доля примесей. На этот «мусор» также наталкиваются электроны. И на протяжении всего сво-



**ОКУНУВШИСЬ  
В ЖИДКИЙ ГЕЛИЙ,  
ЭЛЕКТРОН ПОМЧИТСЯ  
ВСКАЧЬ!**

## СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

Сегодня в России 14% всей вырабатываемой электроэнергии теряется из-за бесполезного нагрева проводов. Причем потери были бы значительно выше, если бы не высоковольтные линии, по которым электричество передается на дальние расстояния. Однако высоковольтные линии требуют специального и дорогостоящего оборудования. Необходимость в таком оборудовании отпадет, когда в энергетике широкое применение найдут сверхпроводники. А вместе с тем уйдут в прошлое и потери электричества. Другое преимущество: по сверхпроводнику можно пропустить в три-пять раз больше тока. Значит, удастся сэкономить и на проводах: их можно будет делать более тонкими. Сверхпроводники широко используются в науке, например, они уложены в 27-километровом кольце Большого адронного коллайдера, находящегося близ французско-швейцарской границы. Еще один научно-технологический гигант, Международный экспериментальный термоядерный реактор, построенный во французском Кадараше, немислим без сверхпроводников, создающих магнитное поле в центре реактора. Магнитный щит позволяет управлять смесью частиц, разогретой до температуры в несколько сотен миллионов градусов.



## ПАДАЕТ СПРОС НА «МОРОЗ»

Явление сверхпроводимости было обнаружено в 1911 году нидерландским физиком Камерлингом-Оннесом, заметившим, что при охлаждении ртути жидким гелием до температуры  $-269^{\circ}\text{C}$  и ниже электрическое сопротивление ртути исчезает. С той поры ученые испытали множество различных веществ: а не сыщется ли среди них такого, которое приобретало бы свойство сверхпроводимости при более высоких температурах? Шли годы, и лишь в 1980 году ученым удалось добиться эффекта сверхпроводимости при «каких-то»  $-196^{\circ}\text{C}$ . Весьма весомое достижение, ведь  $-196^{\circ}\text{C}$  – это температура жидкого азота, а азот – вещество несравненно более распространенное, чем гелий. Свойства сверхпроводимости отыскались у керамических соединений, у ряда металлов: магния, висмута, меди... Однако несмотря на несомненные успехи, исследователи по-прежнему продвигаются вперед на ощупь. Хотя многие тайны сверхпроводимости открыты, белых пятен пока еще предостаточно. Физики, словно повара, колдующие над усовершенствованием рецептов, составляют все новые и новые керамические смеси, постепенно, методом проб и ошибок, улучшая их качества. В наши дни температурный рекорд возникновения сверхпроводимости достиг отметки  $-135^{\circ}\text{C}$ . Пока, правда, лишь в лабораторных условиях. А на то, чтобы достижения лабораторных экспериментов перешли в массовое производство, потребуются годы. Керамика – материал непростой, с ним надо повозиться. Посудите сами, разве легко сделать электрический провод из... умывальника? Поэтому сегодня 90% всех сверхпроводников сделаны из металла – ниобий-титанового сплава, разработанного еще в 1960 году.

его пути они постоянно взаимодействуют с атомами металла. А в этом удивительном мире «взаимодействовать» означает – обмениваться энергией.

### В ОБХОД ЗАКОНА ДЖОУЛЯ-ЛЕНЦА

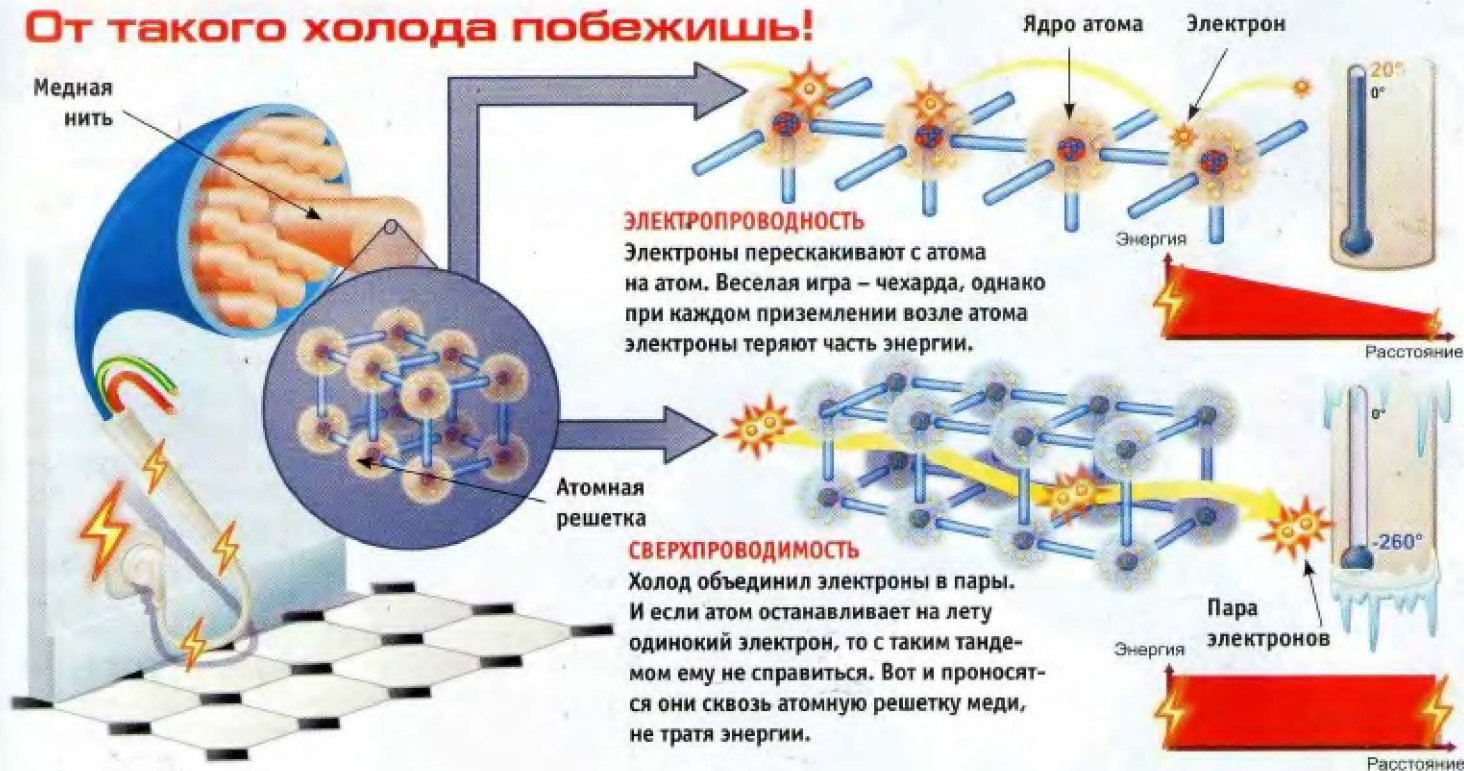
Электроны все время теряют энергию, и немудрено – ведь сколько препятствий у них на пути: и атомы их «прихватывают», и мусор всякий то и дело попадает. Растрчиваемая ими энергия ускользает в виде тепла, количество которого можно подсчитать по формуле, открытой в 1840 году физиками Джоулем и Ленцем. Когда электрический ток кипятит чайник или нагревает кухонную плиту – такой нагрев просто необходим. Но обычно от него одни лишь неприятности. Ведь помимо чайников, ток бесполезно нагревает и обмотки электродвигателей, и платы электронных приборов, и обычные провода, по которым электроэнергия поступает к нам от электростанций. Кстати, как было бы здорово поставлять в промышленные центры страны дармовую энергию, выработанную гидроэлектростанциями на далеких сибирских реках! Увы, из-за тепловых потерь до потребителей дойдут лишь крохи этой энергии... А вот если бы вместо проводов использовать сверхпроводники!..

### ОДИН ЭЛЕКТРОН ХОРОШО, А ДВА ЛУЧШЕ!

Да, на наших глазах происходит чудо. Эффект Джоуля-Ленца исчезает как по мановению волшебной палочки! Материя будто расступается перед электронами, предоставляя им полную свободу движения. Понаблюдаем за ними украдкой. Чтобы добиться сверхпроводимости, охладим проводник до очень низких температур:  $-200^{\circ}\text{C}$  и ниже. И те же электроны, которые только что крутились и вертелись во все стороны, будто школьники на переменке, сразу же присмирели и почти замерли. Но посмотрите-ка на них. Они осторожно приближаются друг к другу и вдруг – чпок! Соединились в пары! Они образовали катамараны, готовые отправиться в далекое плавание и ждущие настоящего ветра... вернее, появления элек-

трического поля. И стоит такому полю возникнуть, как наши суденышки отправляются в путь. Но что самое удивительное: атомы их больше «не видят»! И даже не пытаются их задержать. Электронные катамараны могут сколько угодно приближаться к атомам, те не обращают на них никакого внимания! И если в «классическом» проводнике электроны перепрыгивают с атома на атом, теряя энергию, то наши катамараны преодолевают любые расстояния без остановки – электрический ветер надувает их паруса... ■

## От такого холода побежишь!





# ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ: ВСЕГДА НА СТРАЖЕ!

ЭТО СОВЕРШЕННО НЕВЗРАЧНОЕ НА ВИД УСТРОЙСТВО СПОСОБНО СПАСТИ ТВОЮ ЖИЗНЬ! В ЭЛЕКТРОПРИБОРАХ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ ИГРАЕТ РОЛЬ ПОЖАРНОГО: ЕСЛИ ВОЗНИКАЕТ ОПАСНОСТЬ ПЕРЕГРЕВА И КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ, ОН ТУТ КАК ТУТ! ПОЗНАКОМИМСЯ С ЭТИМ СКРОМНЫМ ТРУЖЕНИКОМ!

**В** электрощитке любого дома обязательно есть устройство, которое называется автоматическим выключателем. Устройство это не блещет красотой, зато вряд ли что-нибудь сравнится с ним по важности! Ведь его задача ни много ни мало – сохранить людям жизнь! Как только в проводке запахнет замыканием, оно срабатывает, вырубая электричество. Тут уж лучше не мелочиться, а выключить всё электричество в квартире разом, так как у тока есть нехорошая привычка проникать в человеческое тело. Во Франции, например каждый год 4 тысячи людей получают удар током, причем для примерно сотни из них он оказывается смертельным. А если еще к этим несчастным случаям приплюсовать и 80 000 пожаров, возникающих в стране из-за коротких замыканий, то становится понятно: электричество – штука опасная, и надо хорошо знать, как правильно пользоваться домашним электрооборудованием. В качестве небольшого урока – горячая история с тостером.

## ЧТО ОПАСНО: ТОК ИЛИ НАПРЯЖЕНИЕ?

Величина напряжения измеряется в вольтах, а тока – в амперах. Ток часто сравнивают с потоком воды. Представь водопад высотой... ну, скажем, 220 метров, что численно равно напряжению в электропроводке – 220 вольт. Количество падающей воды, измеренное в кубических метрах в секунду, можно представить как величину тока, которую измеряют в амперах. Благодаря столь удобной аналогии можно отметить важный момент: напряжение существует даже при отсутствии тока. Да, именно так! Если перед водопадом построить плотину, само водохранилище никуда не денется. Так и в электрической цепи может быть напряжение без тока.

Но уж если ты случайно попал под напряжение, **ток пойдет через тебя!** – тогда держись! В этой невеселой ситуации будет важен еще один параметр – внутреннее сопротивление человека электрическому току. Оно от природы бывает разным. Чем оно выше, тем меньший ток пройдет через тебя, а ведь именно **величина тока определяет причиняемый вред**. Безопасным считается ток, длительное прохождение которого через организм человека не причиняет ему вреда и не вызывает никаких ощущений. Его величина не превышает 50 мкА. Ток величиной от 0,5 до 1,5 мА называется пороговым ощутимым током. Он вызывает легкое покалывание, ощущение нагрева кожи.

При токе 2–5 мА появляется боль в руке, дрожание кисти. Увеличение тока до 10–15 мА вызывает непереносимую боль и полное прекращение управления мышцами.

**Строгое правило:** если ты почувствовал покалывание, прикоснувшись к электроприбору, немедленно сообщи об этом взрослым и не повторяй прикосновения.

Внутреннее сопротивление может даже уменьшиться (то есть ток прикосновения увеличится), если ты нервничаешь или очень устал! Вот почему в таких случаях с электричеством лучше дела не иметь!

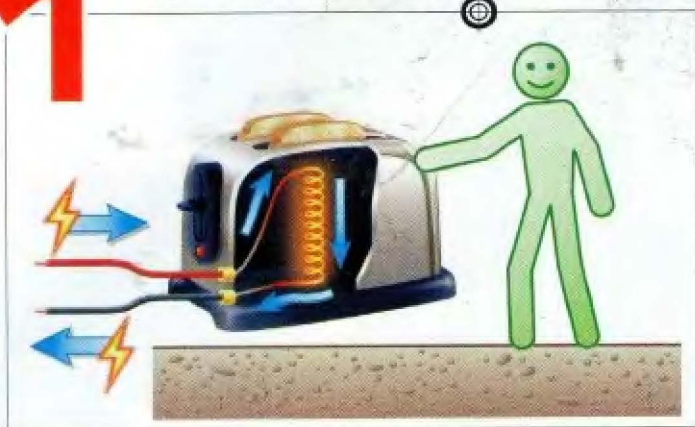
**ЖАРИМ  
ТОСТЫ  
И ЗАГЛЯ-  
ДЫВАЕМ  
В ТОСТЕР!**





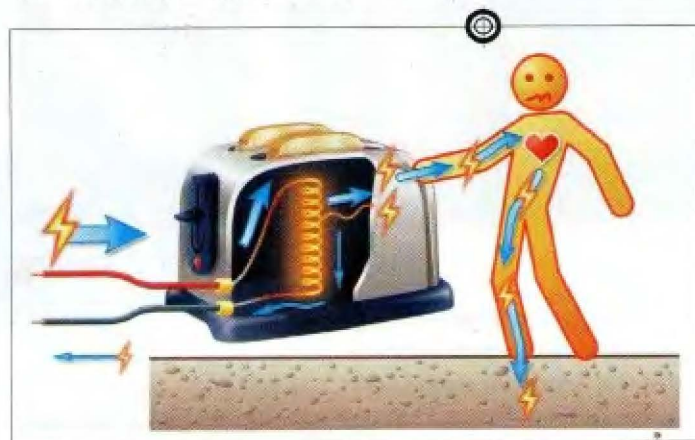
# ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ НАДО ЗНАТЬ!

## 1 БЕЗ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ – ОПАСНО!



Когда всё работает нормально, ток проходит по нагревательному элементу, и температура последнего повышается (про эффект Джоуля см. стр. 25). Касаться металлического корпуса тостера можно безбоязненно, так как медная жила электропровода изолирована от корпуса.

**Крак!** Изоляция провода случайно нарушилась, и жилы проводов соприкоснулись друг с другом. Произошло короткое замыкание – ток потечет по пути наименьшего сопротивления, минуя нагревательный элемент тостера. Величина тока возрастет настолько, что теперь нагреваться будут уже сами провода. Недалеко и до пожара! Вот почему на пути тока ставят предохранители, отключающие электричество, когда величина тока превысит допустимую величину.



Но возможен и другой случай. Изоляция нарушилась только на одной токоведущей жиле, и жила коснулась металлического корпуса. Ток, по-прежнему разогревая докрасна нагревательный элемент, готов убежать в сторону, как только ты дотронешься до корпуса тостера. Это и произойдет, если ты стоишь на земле или касаешься металлических предметов, соединенных с землей, – газовой трубы, металлического корпуса электроплиты, водопроводных труб, труб и радиаторов отопления, потому что земля является проводником электричества. Тебя ударит током! Обычные предохранители тут не спасут, так как величина тока может оказаться ниже порога срабатывания предохранителей. Но для тебя этот ток может быть очень опасным – ты это наверняка понял, если прочитал текст «Что опасно: ток или напряжение?»

Дифференциальный предохранитель



LEGRAND

## 2 «УМНЫЕ» ПРЕДОХРАНИТЕЛИ



Куда спокойнее жить, когда в доме установлены дифференциальные предохранители, которые еще называют «устройством защитного отключения» – УЗО. В этом случае корпус тостера имеет собственное заземление посредством специального провода, изоляция которого обычно окрашена в желтый цвет с зеленой полосой.



**Крак еще раз!** Электропровод касается металлического корпуса. Только теперь у тока появился выбор, куда ему двигаться: то ли через твое тело, то ли через заземляющий провод. И выберет он провод по той простой причине, что медная проволока провода окажет ему сопротивление меньше, чем твое тело. Однако опасность еще не устранена, и тут в дело вступает дифференциальный предохранитель УЗО.



Предохранитель УЗО напоминает весы, которые «взвешивают» количество тока, проходящего по красному и синему проводу. Пока их количество одинаково, ничего не происходит. Однако если часть тока из синего или красного провода уйдет в землю, возникнет дисбаланс. И если разница составит 30 миллиампер, предохранитель разомкнет цепь не позднее 400 миллисекунд после начала утечки тока. Электричество выключается, зато все живы и здоровы!

ПАСКАЛЬ ПИНО



Без Луны история Земли пошла бы совершенно другим путем. И как результат, на Земле не было бы многого из того, что окружает нас сейчас. Итак, начинаем перечислять, загибая пальцы...

□ Рене Кюийерье

# ЕСЛИ БЫ ЛУНА

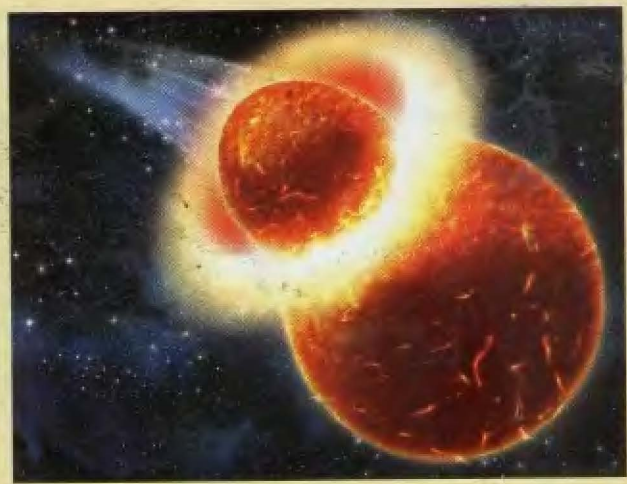
**К**ак ты думаешь, что делает нашу Землю единственной в своем роде? Наличие воды? Гм... Но ведь и у Европы, одного из спутников Юпитера, под поверхностным ледяным пластом также имеется вода. А еще семь лет назад астрономы обнаружили планету (получившую, за неимением лучшего, труднопроизносимое название GJ1214b), находящуюся поблизости от небольшой звезды, расположенной от нас на расстоянии 40 световых лет. Так вот, судя по всему, эта планета покрыта гигантским, в несколько сотен километров, слоем воды. Так что вовсе не вода является предметом особой гордости землян! Впрочем, не ломай голову, догадаться действительно очень трудно. Уникальность нашей планеты в том, что рядом с ней находится такой спутник, как Луна. Что же тут удивительного, скажешь ты, этих спутников полным-полно, хоть отбавляй! Вокруг всех планет родной Солнечной системы, за исключением Меркурия и Венеры, крутятся спутники. Верно! Однако следует учесть, что все эти небесные тела в сотни раз меньше и в десятки тысяч раз легче своих материнских планет.

А с Луной всё обстоит иначе. Она лишь в четыре раза меньше Земли и в 80 раз легче. По сравнению с другими спутниками настоящий гигант. Да еще и так близко от нас расположена: недаром же астрономы иногда говорят о «системе Земля–Луна», считая эту систему «двойной планетой». Откуда вдруг возник такой необычный тандем? По всей видимости, наш спутник родился в результате страшного небесного столкновения (см. дополнительный текст на с. 29). Не случись такой космической аварии, Луна бы не появилась. **А БЕЗ ЛУНЫ...**

## БЕЗ ЛУНЫ МЫ ГОРАЗДО ХУЖЕ РАЗБИРАЛИСЬ БЫ В ЗАКОНАХ КОСМОСА

С доисторических времен Луна служит развивающей игрушкой, висящей над колыбелью человечества. Регулярно чередующиеся фазы – новая луна, первая четверть, полная луна, последняя четверть... а потом всё сначала! – сделали ее первым и очень удобным хронометром. До сих пор лунный





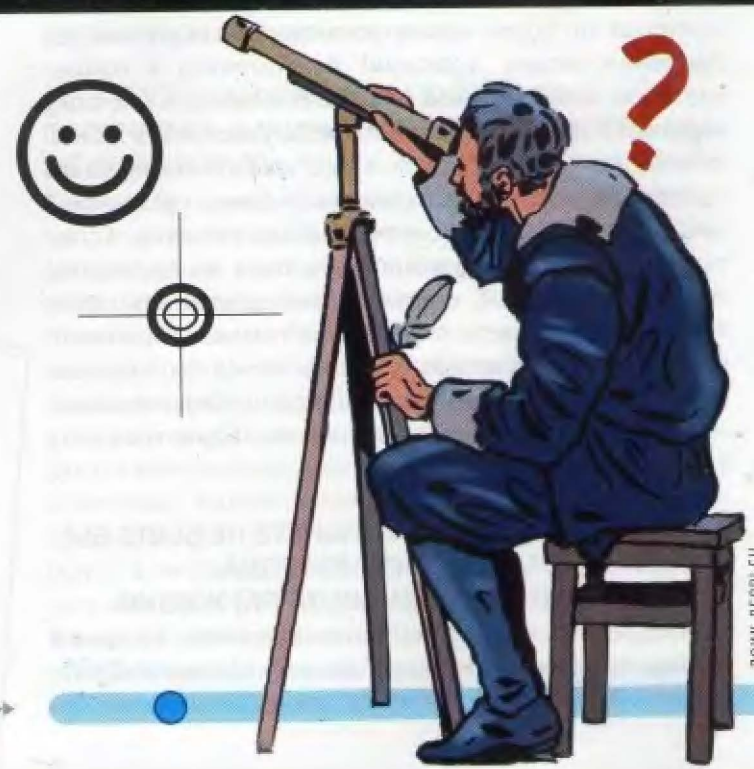
### ПОРОЖДЕННАЯ ВЗРЫВОМ

Луна зародилась 4,5 миллиарда лет назад, когда молодая Земля только-только сделалась твердью. По мнению астрономов, именно тогда Земля столкнулась с небольшой, величиной с Марс, планетой, получившей имя Тейя. От удара в космос выбросилось гигантское количество материи. Затем часть материи упала обратно на Землю, при этом более тяжелые вещества проникли до ядра планеты, а более легкие задержались на поверхности. А из того, что осталось на орбите, сформировались кольца, наподобие тех, что окружают Сатурн. Потом обломки постепенно соединились, породив Луну. Такой сценарий событий объясняет, во-первых, почему лунные скалы так напоминают земные – сделаны-то они из одного «теста», а во-вторых, почему железное ядро Луны такое маленькое по сравнению с другими схожими телами Солнечной системы (тяжелые вещества Тейи упали на Землю), а ядро Земли, наоборот, такое большое (по той же причине).

# ЧЬИ НЕ БЫЛО...

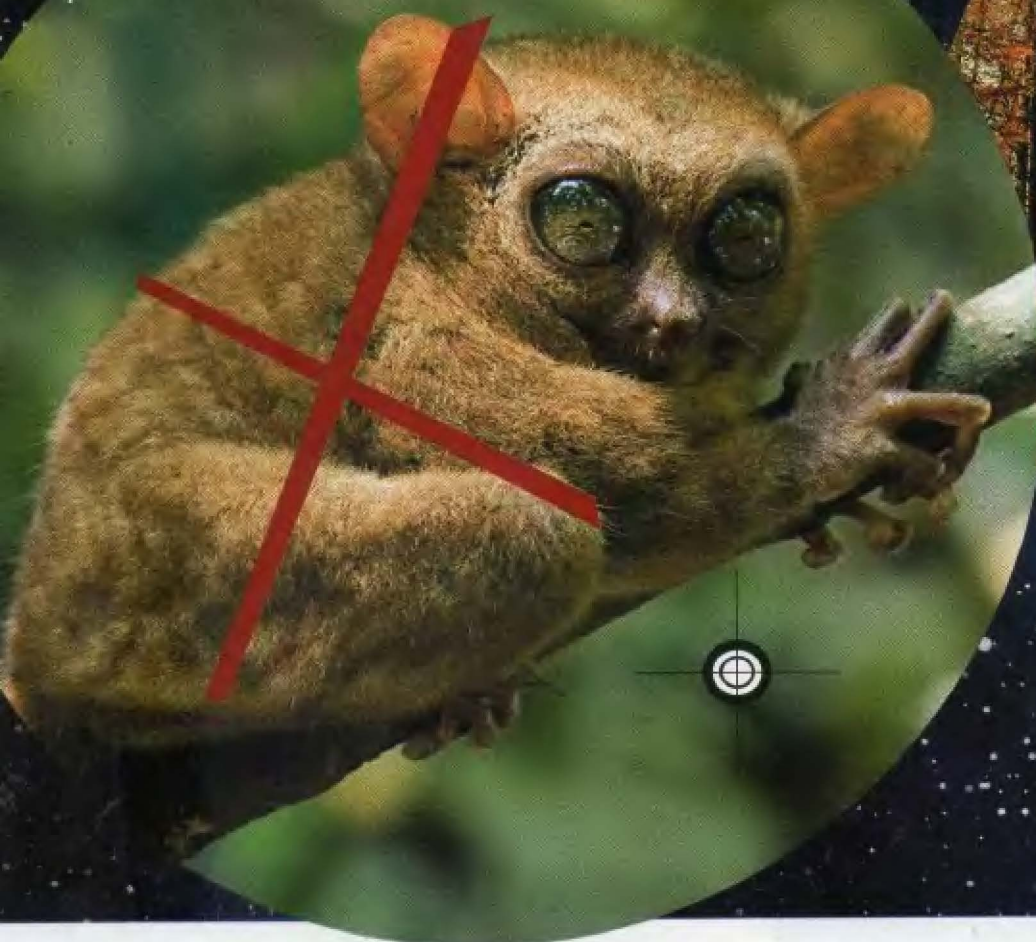
месяц (период времени от одной полной луны до другой) лежит в основе вычисления земных календарных недель и месяцев.

2300 лет назад, изучив лунные затмения, древнегреческий астроном Аристарх Самосский доказал, что Земля имеет круглую форму. Заодно он вычислил размеры нашего спутника и расстояние до него, а кроме того, пришел к выводу, что Солнце во много раз больше нашей планеты. Неплохо для одного человека, не правда ли? А четыре столетия назад итальянец Галилео Галилей, всмотревшись в лунные горы, понял, что и Земля, и другие небесные светила одинаковы по своей природе. Наконец, сравнив вращение Луны вокруг Земли с падением яблока, небезызвестный Исаак Ньютон открыл закон всемирного тяготения. Поскольку все перечисленные выше открытия по праву считаются основой современной науки, возникает невольный вопрос: означает ли это, что без Луны мы так и остались бы полными невеждами? Конечно, нет. Но вне всякого сомнения, наш путь к знаниям оказался бы намного более долгим и тернистым!



ЛОМ ДЕРРЬЕН





► **БЕЗ ЛУНЫ** МЫ БЫ ЖИЛИ В ПОЛНОМ МРАКЕ ПОСЛЕ ЗАХОДА СОЛНЦА. ЕСЛИ БЫ ЖИЛИ ВООБЩЕ...

Появившиеся 200 миллионов лет назад могучие динозавры надолго «захватили власть» на Земле. И нашим далеким теплокровным предкам хочешь не хочешь, а пришлось приспособиться к ночной жизни, единственному времени суток, когда зубастые чудовища оставляли их в покое. Ох и нелегкая это задача – охотиться в темноте за каким-нибудь съедобным лесным тараканом! Из поколения в поколение глаза наших предков приспособлялись к «ночному видению»: зрачок расширялся, чтобы пропустить сквозь себя как можно больше света, а в сетчатке глаза возрастало процентное содержание родопсина – белка, чрезвычайно чувствительного даже к самому слабому свечению. Согласись, жизнь первых млекопитающих была не из сладких! И совсем неизвестно, сумели бы они выжить без спасительного лунного света, «горящего» в течение 40% ночного времени. Очень возможно, всё закончилось бы плачевно: не выдержав конкуренции с динозаврами, млекопитающие, попросту говоря, исчезли бы с лица Земли. Научиться видеть в темноте они бы так и не успели!

**БЕЗ ЛУНЫ** НА НАШЕЙ ПЛАНЕТЕ НЕ БЫЛО БЫ ПРИВЫЧНОЙ СМЕНЫ ВРЕМЕН ГОДА, А ВОЗМОЖНО, И СЛОЖНЫХ ФОРМ ЖИЗНИ.

Гравитационное воздействие, которое планеты Солнечной системы оказывают друг на друга, делает их похожими на готовые вот-вот остановиться волчки: их ось вращения колеблется

из стороны в сторону. У Марса, например, она расположена под углом  $24^\circ$  по отношению к плоскости орбиты (у Земли примерно то же самое). Однако ось вращения Марса может наклониться и до  $60^\circ$ , а потом за какие-нибудь десятки тысяч лет выпрямиться до  $20^\circ$ . Если бы нечто похожее происходило с Землей, климатические условия на планете менялись бы как в калейдоскопе. Предположим, ось вращения Земли полностью склонится к Солнцу, так что Северный полюс будет смотреть прямо на светило (примерно такую картину можно наблюдать сейчас на Уране). Тогда всё, что расположено в Северном полушарии (Европа, Азия, Северная Америка), с конца апреля и до августа окажется в зоне круглосуточного дня! А солнечный жар в арктических областях будет таким же, как сегодня в тропиках. Нетрудно представить, чем бы это закончилось для Северного полушария: его земли за шесть летних месяцев превратились бы в безводные пустыни, а царящие наверху

**ПО СЧАСТЬЮ, ЛУНА СПАСАЕТ НАС ОТ КАТАСТРОФЫ: НЕ ПОЗВОЛЯЯ ОСИ НАШЕЙ ПЛАНЕТЫ КОЛЕБАТЬСЯ, ЛУНА КАК БЫ ИГРАЕТ РОЛЬ БАЛАНСИРА В РУКАХ ЗЕМЛИ-КАНАТОХОДКИ.**



## ЧТО ТАКОЕ ЛУННЫЕ ПРИЛИВНЫЕ СИЛЫ?

Земля и Луна вращаются вокруг общего центра гравитации, и на них действуют две силы: гравитационное притяжение – как и между всеми материальными объектами во Вселенной – и центробежная сила, возникающая при движении тела по криволинейной траектории (именно эта сила прижимает нас к дверце, когда машина входит в крутой вираж). Чем дальше от Луны, тем меньше чувствуется ее притяжение, а вот центробежная сила при удалении от общего центра гравитации, наоборот, возрастает. Совместный «танец» Земли с Луной приводит к тому, что находящаяся непосредственно под Луной вода океанов притягивается к нашему естественному спутнику, в то время как на обратной стороне планеты центробежная сила толкает ее в противоположную сторону. Таким образом, возникают два водяных хребта. Поскольку Земля совершает оборот вокруг своей оси за 24 часа, континентальные массы суши дважды сталкиваются с этими перемещающимися по поверхности водяными хребтами. У этого явления два следствия. Во-первых, вращение Земли притормаживается. И, значит, сутки пусть чуть-чуть, но удлиняются. Во-вторых, если движение приливной волны не проходит бесследно для Земли, то и Земля, согласно закону действия и противодействия, тоже оказывает влияние на водяные бугры. Планета подталкивает их вперед, и в итоге они поднимаются не прямо к Луне, а под углом примерно  $10^\circ$  по отношению к ней. Луна, в свою очередь, притягивается этими огромными массами воды, ускоряя свой бег по орбите, которая при каждом круге немного увеличивается. Так нетерпеливый щенок тянет на поводке хозяина, заставляя того идти быстрее. Вот и получается, что вращение Земли замедляется, а Луна ускоряет свое движение, постепенно удаляясь от нас.

## ЗЕМЛЯ МОГЛА БЫТЬ ГЛАДКОЙ...



## ...ОДНАКО НА НЕЙ ОБРАЗОВАЛИСЬ КОНТИНЕНТЫ



ветровые потоки ринулись бы к погруженному в ночной мрак Южному полушарию. Затем на смену лету пришла бы зима. Северное полушарие, погрузившись во многомесечную ночь, покрылось бы льдом. А если подумать, что такие разительные перемены климата были бы нормой и повторялись бы из года в год тысячи раз за историю Земли, то печальный вывод напрашивается сам собой: бактериям, возможно, и удалось бы выжить, а вот растениям и животным вряд ли. По счастью, Луна спасает нас от катастрофы: не позволяя оси нашей планеты колебаться, Луна как бы играет роль балансира в руках Земли-канатоходки.

## БЕЗ ЛУНЫ СВЕТОВОЙ ДЕНЬ СТАЛ БЫ СВЕРХКОРОТКИМ, А НАШИ ПРЕДКИ НЕ МОГЛИ БЫ СТРОИТЬ СЕБЕ ЛЕЖБИЦА НА ВЕТВЯХ ДЕРЕВЬЕВ.

Приливные силы Луны немного тормозят вращение Земли (см. дополнительный текст вверху), и дни становятся всё длиннее... На сколько? Через каждые 100 лет день увеличивается на 0,002 секунды. Сушья мелочь, однако за последние 500 миллионов лет уже набегало около двух часов. Что, кстати, подтверждает анализ ископаемых кораллов: когда они существовали, в сутках было не 24 часа, а 22 (рост кораллов напрямую зависит от чередования дня и ночи). А что же было раньше, 4,5 миллиарда лет назад? В первоначальный период своей истории Земля совершала оборот вокруг себя менее чем за десять часов. Надо сказать, что не только Луна, но и Солнце оказывает воздействие на скорость вращения Земли, но солнечный «тормоз» значительно слабее лунного. И если бы не Луна, нынеш-

ние земные сутки длились бы 12 часов! Только представь: в 6 часов утра Солнце восходит, к полудню оно уже прячется за горизонт, после чего к ужину вновь появляется, быстро пробегает по небосводу и вместе с нами в 22 часа уходит на боковую. Бешеный ритм жизни! Но это еще не беда. Гораздо хуже другое: при столь быстром вращении планеты на ней постоянно бы дули сильные ветры – до 200 и более километров в час! В таких условиях ни одно растение не смогло бы набрать рост, и все они были бы не выше травяного газона.

## БЕЗ ЛУНЫ МОРЯ СТАЛИ БЫ МЕНЕЕ СОЛЕННЫМИ, А ЖИЗНЬ НА ПЛАНЕТЕ МОГЛА БЫ НЕ ВОЗНИКНУТЬ.


Поначалу Луна находилась в два раза ближе к Земле, чем сейчас (см. дополнительный текст вверху). Следовательно, и приливы тогда были в десятки раз выше, да и случались они чаще, поскольку Земля вращалась гораздо быстрее, чем сегодня. Иными словами, на берега формировавшихся континентов постоянно (каждые 3–5 часов) накатывали высоченные цунами. Эти мощные набеги воды быстро разъедали береговые скалы, а в океан попадали минеральные соли и... органическая материя (на базе углерода), заносившаяся на планету метеоритами и кометами. Выходит, гигантские приливные волны сыграли важнейшую роль в превращение пресной воды первичного океана в питательный бульон для зарождения жизни. Более того, некоторые ученые утверждают, что именно постоянная череда приливов и обеспечила энергию, необходимую для производства длинных молекулярных цепочек – предшественников современных белков, а также ДНК, хранильницы генов. ►►





► **БЕЗ ЛУНЫ НЕ БЫЛО БЫ НЕ ТОЛЬКО ГОР, НО, ВОЗМОЖНО, И СУШИ!**

После небесного катаклизма, породившего Луну, в космическое пространство попало громадное количество материи земной коры и земной мантии, часть из которой обратно уже не упала (см. дополнительный текст на с. 29), а это привело к тому, что образовавшийся впоследствии твердый слой планеты – литосфера – оказался на 70% тоньше предыдущего. Тонкий и хрупкий слой распался на отдельные части, и таким образом возникли континентальные плиты, дрейфующие, подобно гигантским плотам, по расположенной ниже вязкой жидкой мантии. Сталкиваясь друг с другом, эти «плиты-плоты» и создают горы. Гималаи, например, сформировались после удара «лоб в лоб» индийской плиты с азиатской... Короче, без случайного происшествия, в результате которого появилась Луна, такой дрейф тектонических плит и их столкновения были бы, само собой, невозможны. И что стало бы в этом случае с Землей? Она бы имела, подобно Венере, очень толстую, гладкую и цельную оболочку. А раз поверхность гладкая, без гор и впадин, значит, вода растечется по ней ровным слоем. За несколько миллионов лет те редкие участки суши, которые могли возникнуть над поверхностью мирового океана, были бы так обработаны ураганами, что остались бы лишь единичные крошечные вулканические архипелаги типа Реюньона, Гавайских или Канарских островов. ■



**БЕЗ КОСМИЧЕСКОГО УДАРА И ПОЯВЛЕНИЯ ЛУНЫ НЕ БЫЛО БЫ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ПЛИТ, ИХ ДРЕЙФА И СТОЛКНОВЕНИЙ. ЗЕМЛЯ ИМЕЛА БЫ, ПОДОБНО ВЕНЕРЕ, ТОЛСТУЮ, ГЛАДКУЮ И ЦЕЛНУЮ ОБОЛОЧКУ БЕЗ ГОР И ВПАДИН – ВОДА РАСТЕКЛАСЬ БЫ ПО НЕЙ РОВНЫМ СЛОЕМ.**



## ПОЧЕМУ НА МОЛОКЕ ОБРАЗУЕТСЯ ПЕНКА?

Вопрос прислал Савелий Тарасов  
из Санкт-Петербурга.



## ПОЧЕМУ ПОСЛЕ ДОЖДЯ ПАХНЕТ СВЕЖИМИ ОГУРЦАМИ?

Вопрос прислал Дмитрий Судник  
по электронной почте.



Считается, что характерный запах огурцу придает содержащееся в нем эфирное масло, называемое «2,6-нонадиеналь». Очевидно, что в каплях дождя такого масла нет, и запах, появляющийся после ливня, просто похож на аромат этого химического вещества. Но чем же тогда пахнет дождь? Тут есть несколько версий. Наиболее распространенная гласит, что запах свежести связан с газом озоном, молекулы которого состоят из трех атомов кислорода. Кстати, «озон» по-гречески – «пахну», и этот газ мы действительно прекрасно ощущаем: даже если среди 100 000 молекул воздуха находится одна молекула озона, мы почувствуем характерный запах свежести. Озон возникает при прохождении через атмосферу электрического разряда, во время грозы таким разрядом является молния. Но беда в том, что озон существует недолго, всего десяток минут, после чего отдает лишний атом кислорода, превращаясь в привычную нам молекулу кислорода. Поэтому самая правдоподобная версия связывает «дождевой» запах со спорами почвенных бактерий. Капли, падая на землю, поднимают своими ударами споры в воздух, а влажность способствует образованию аэрозоли – смеси мельчайших брызг и спор, которую мы вдыхаем. Благодаря спорам эта аэрозоль имеет специфический запах сырой земли, которую мы воспринимаем как аромат свежести.

Письмо в рубрику «Вопрос-ответ» отправь по адресу:  
119071 Москва, 2-й Донской пр-д., д. 4, «Эгмонт»,  
журнал «Юный эрудит». Или по электронной почте:  
[info@egmont.ru](mailto:info@egmont.ru) (В теме письма укажи: «Юный эрудит».)  
Не забудь написать свое имя и почтовый адрес.)  
Вопросы должны быть интересными и непростыми!



Если твоя мама покупает молоко разной жирности, то ты, возможно, заметил, что при кипячении нежирного молока образуется тоненькая пенка, а у жирного, напротив, она плавает толстым слоем. Отсюда можно сделать вывод, что в состав пенки входит жир. Но так как сам жир не может образовывать плотную пленку, тем более в горячей жидкости, основным «цементом» молочной пенки служат некоторые виды молочного белка. Под действием температуры они свертываются, образуя из мелких разрозненных частиц крупное соединение (как говорят биологи, коагулируют), также как коагулирует яичный белок при жарке яичницы. Любопытно, что образование молочной пенки идет в несколько этапов: сперва, при температуре 50°C, свертывается белок казеин, а при температурах от 55 до 80 градусов свертываются другие белки, в частности, альбумин.

Модель Вселенной.  
Здесь изображено  
1 600 000  
галактик.

## ЧТО НАХОДИТСЯ ЗА ГРАНИЦАМИ ВСЕЛЕННОЙ?

Вопрос прислал Булат Ильясов  
из Башкортостана.

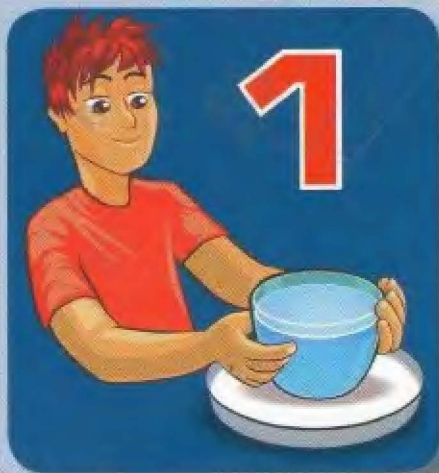


Этот вопрос, безусловно, беспокоит очень многих, хотя на самом деле он... не имеет никакого практического смысла. Дело в том, что даже сравнительно «близкие» к нам объекты Вселенной находятся так далеко от нас, что долететь до них мы никогда не сможем, да и они никак не способны повлиять на нашу жизнь. Вообще же, под «Вселенной» понимается область пространства, которую заняла материя, разлетевшаяся во все стороны после Большого взрыва. А так как с момента Большого взрыва прошло 13,7 миллиардов лет, то и размер Вселенной, которую мы наблюдаем (имеются в виду не только визуальные наблюдения) составляет 13,7 миллиардов световых лет. Но вот что интересно: хотя во всеобщем представлении Вселенная зародилась в какой-то исходной точке, астрономы не знают, где именно она располагалась, а значит, не могут и сказать, где проходит граница Вселенной. Впрочем, Вселенная существует и за пределами того, что доступно нашим наблюдениям, она может иметь бесконечные размеры, о которых мы ничего не знаем.



# ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ

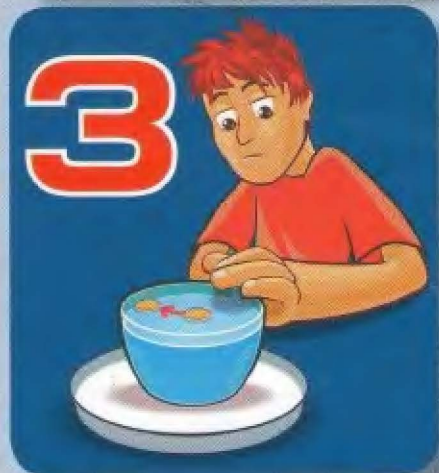
Опыт, который показывает, как хитро ведет себя пробка в емкости с водой.



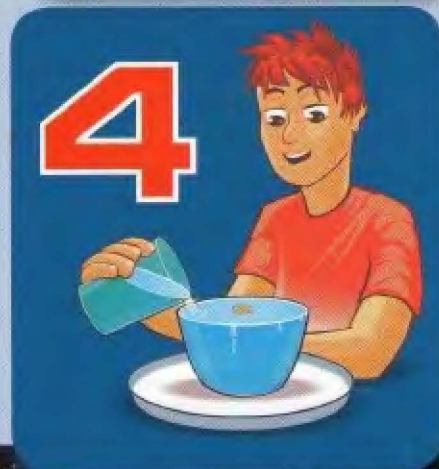
Поставь какую-нибудь небольшую емкость на середину широкого блюда и наполни ее водой так, чтобы до края оставался примерно 1 см.



Отрежь кружок пробки.



Положи кружок на поверхность воды, точно в центр. Через некоторое время он прибудет «к берегу». Удержать его в центре невозможно!



А теперь тоненькой струйкой добавляй воду и не останавливайся даже тогда, когда вода начнет капать через край. Пробковый кружок оторвется от «бортика», переместится в центр да там и застрянет.

Приглядишься к наполненной до краев емкости, и ты заметишь, что поверхность воды выпуклая. (Такая форма поверхности жидкости называется мениском. Отчего это происходит – тема отдельного разговора). То есть в центре вода поднимается выше уровня краев. Почему же пробковый кружок поднимается на самую вершину этой поверхности?

Если бросить металлический шарик в наполненную ванну, он упадет на дно, а затем покатится к самой низко расположенной точке. С пробковым кружком, плавающим на поверхности воды, происходит то же самое, только... наоборот! Все мы знаем, что на любое тело, погруженное в жидкость, согласно закону Архимеда, действует выталкивающая сила. В случае с шариком она меньше силы тяжести, действующей на шарик, поэтому шарик тонет. А пробковый кружок выталкивается наверх.

Теперь давай поподробнее разберемся в том, что происходит. Когда емкость наполняется до краев, кружок из положения 1 переходит в положение 2 на поверхности, а часть воды, равная весу погруженной в воду части пробкового кружка, старается перейти из положения 2 в положение 1. Жидкость перетекает под кружок, стремясь опуститься как можно ниже, и соответственно выталкивает кружок на самый верх. Вот и получается, что кружок забирается на вершину водяного холма. И поскольку закон Архимеда продолжает на него действовать, он там и остается.

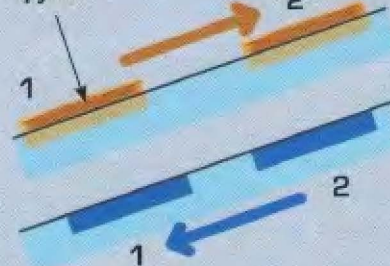
Если налить меньше воды, то ее поверхность будет плоской. И тогда уже ничто не помешает пробковому кружку перемещаться во всех направлениях. Но поскольку даже в самой спокойной, казалось бы, воде существует движение, кружок рано или поздно окажется возле стенки. Особенно часто с таким явлением сталкиваются те, у кого есть аквариум – плавающая на поверхности кофмашка всё время стремится «прилипнуть» к стенке. А всё потому, что в аквариуме всегда есть сильное движение воды, особенно, когда включен компрессор качающий воздух. ■

Пробковый кружок



В наполненной до краев чаше вода имеет «горб».

Пробковый кружок



Пробковый кружок, менее плотный, чем вода, уступает место более тяжелой жидкости, а сам поднимается выше и выше, пока не окажется на самом верху.