

**ЮНЫЙ**

Журнал  
для любителей

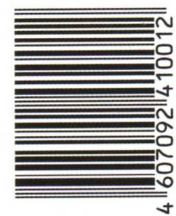


# ЭРЮДИТ

SCIENCE & TECH

JUNIOR 

ИЮНЬ  
2010



Топливо  
созреет  
на полях

«Бессмертные»  
воины  
Древнего  
Востока

Анатомия  
звука

## ПАРАД МОТОЦИКЛОВ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ О НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

ПОДПИСКА  
«Почта России» – 99641  
«Роспечать» – 81751

**Внимание, подписка!**  
Все самые интересные факты о науке, технике  
и окружающем тебя мире! Журнал для любознательных!



ПИ № 77-13462 от 30.08.2002



Подписные индексы  
по каталогам:

Роспечать – 81751

Почта России – 99641



Для жителей г. Санкт-Петербурга  
и Ленинградской области возможна подписка через электронные  
терминалы во всех почтовых отделениях.

Для льготных категорий населения и ветеранов ВОВ, а также для  
инвалидов 1 и 2 групп открыта подписка на полугодие по мини-  
каталогу «Почта России» «К 65-летию Великой победы».

Для льготной категории –  
03138  
Для ветеранов ВОВ, а также  
для инвалидов 1 и 2 групп –  
03140

**Спешите на почту!**

# Юный Эрудит

Журнал для любознательных

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

июнь 2010

Журнал «Юный эрудит» № 6 (94),  
июнь 2010 г.

Детский научно-популярный  
познавательный журнал.

Для среднего школьного возраста.

Учредитель ООО «БУКИ».

Периодичность 1 раз в месяц.

Издается с сентября 2002 года.

Главный редактор журнала  
Василий РАДЛОВ.

Перевод с французского  
Виталия РУМЯНЦЕВА.

Верстка Александра ЭПШТЕЙНА.

Печать офсетная. Бумага мелованная.

Заказ № 65757.

Подписано в печать 28.04.2010.

Журнал зарегистрирован  
в Министерстве РФ по делам  
печати, телерадиовещания и СМИ.  
Свидетельство о регистрации СМИ:  
ПИ 77-16966 от 27 ноября 2003 г.

Издается ООО «БУКИ».

Адрес: 123154 Москва, б-р Генерала  
Карбышева, д.5, корп.2

Для писем и обращений: 119021  
Москва, Олсуфьевский пер., д. 8, стр.6.

Электронный адрес: info@egmont.ru  
В теме письма укажите:  
журнал «Юный эрудит».

Отпечатано в ЗАО «Алмаз-Пресс»:  
123022 Москва, Столярный пер., 3/34.

Цена свободная.

Распространитель  
ЗАО «Эгмонт Россия Лтд.».

Распространение в Республике Беларусь:  
ООО «РЭМ-ИНФО», г. Минск,  
пер. Козлова, д. 7г, тел. (017) 297-9275.

Размещение рекламы:  
«Видео Интернешнл-Пресс ВИ»,  
тел.: (495) 937-07-67.

Редакция не несет ответственности  
за содержание рекламных материалов.

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



ЭГМОНТ

## Календарь ИЮНЯ

2

## Современная техника

### Парад мотоциклов

4

125 лет назад немецкий инженер Готлиб Даймлер запатентовал «повозку для верховой езды с двигателем». Так родилось новое транспортное средство – мотоцикл.



## Удивительные свойства звука

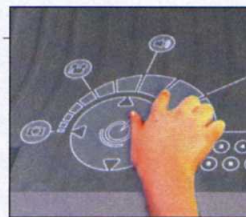
### История ноты «ля»

8

### Вездесущий и везде нужный звук

11

Твой стол можно превратить в клавиатуру! Постучи по условному месту стола, и компьютер мигом выполнит заданную команду: тут тебе и включатель, и выключатель, и переключатель...



## Военное дело

### Элитные войска, получившие «бессмертие»

18

## В мире игр

### Я летаю на авиамодели

22

Изображение, снятое камерой на носу модели, передается в режиме реального времени на экраны видеоочков пилота, который стоит на земле.



## Домашняя лаборатория

### Кривые деревья

26

## Подумай как следует

### Две задачи на знание и сообразительность

27

## Человек и Земля

### Энергия с грядки

28

## Вопрос – ответ

32

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

**470 лет назад** (1540) испанский конкистадор Эрнандо де Сото перешел через южную часть американских гор Аппалачи и начал спуск в так называемую Большую Долину, к берегам реки Миссисипи. Экспедиция де Сото огнем и мечом пробивала себе дорогу, разоряя индейские поселения. Правда, и индейцы не оставались в долгу, устраивая на пути европейцев многочисленные засады. В конце концов испанцы переправились через Миссисипи, дошли до реки Арканзас и повернули назад – силы экспедиции были истощены, а сам де Сото заболел лихорадкой и умер. После этого похода многие индейские племена, напуганные жестокостями европейцев, покинули долину Миссисипи, а отбившиеся от экспедиции лошади дали начало популяции североамериканских мустангов.

## 7 ИЮНЯ 1520 ГОДА – ПИР, РАЗОРИВШИЙ ДВА ГОСУДАРСТВА

В начале 16-го века за основную власть в Европе шла борьба, которую вели между собой Французская и Австрийская монархии. При этом каждая из соперничающих корон мечтала получить



себе в союзники Англию, державшую нейтралитет. В 1520 году после длительных переговоров король Франции Франциск I договорился о встрече с английским королем Генрихом VIII. Чтобы поразить предполагаемого союзника своим богатством, Франциск

пригласил на это рандеву всю французскую знать и приказал не жалеть денег на проведение переговоров. Но и Генрих решил показать, что он не лыком шит: специально для предстоящей встречи английский король построил великолепный дворец с фонтанами, из которых текло красное вино. Пир продолжался три недели – гостей собралось столько, что для их размещения пришлось возвести около 2800 палаток, а на приготовление блюд ушло 2200 голов скота! Правда,



результат всего этого оказался не таким, как хотел Франциск. Его новый «друг», Генрих VIII, уже через два месяца предал Франциска и вступил в союз с Австрийской монархией. Эти бесполезные праздники опустошили казну обоих королей на несколько лет вперед.

**55 лет назад**, в этот день, геологи Хабаровин, Елагина и Авдеенко сообщили о находке в Якутии кимберлитовой трубки – геологического образования в виде гигантского столба, внутри которого содержатся алмазоносные породы. Эту кимберлитовую трубку геологи назвали «Мир». По сегодняшний день из этого месторождения добыто алмазов на сумму свыше 17 миллиардов долларов, а возле месторождения образовался город Мирный – центр отечественной алмазодобывающей промышленности.



**195 лет назад** (1815) произошла битва под Ватерлоо (Бельгия). Это было последнее крупное сражение Наполеона, в ходе которого его войска были разбиты союзническими армиями. Что же привело гениального полководца к краху? Цепь случайных событий. Некоторые говорят, что виной стал небольшой дождь, прошедший накануне, – из-за него земля раскисла, и снаряды артиллерии – основной силы Наполеона в этом сражении – плюхались в мягкую землю как в подушку. Другие говорят, что если бы битва началась часом раньше, то прусский фельдмаршал фон Блюхер не успел бы прийти на помощь англичанину Веллингтону, и победа досталась бы французам. Впрочем, это только предположения. Итог битвы таков: Наполеон оставил на поле сражения 25 тысяч убитых солдат, был низложен и отправлен в ссылку на остров Святой Елены.



- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30

**20 ИЮНЯ 1815 ГОДА  
БАНКИР НАТАН  
РОТШИЛЬД УДВАИВАЕТ  
СВОЕ СОСТОЯНИЕ**

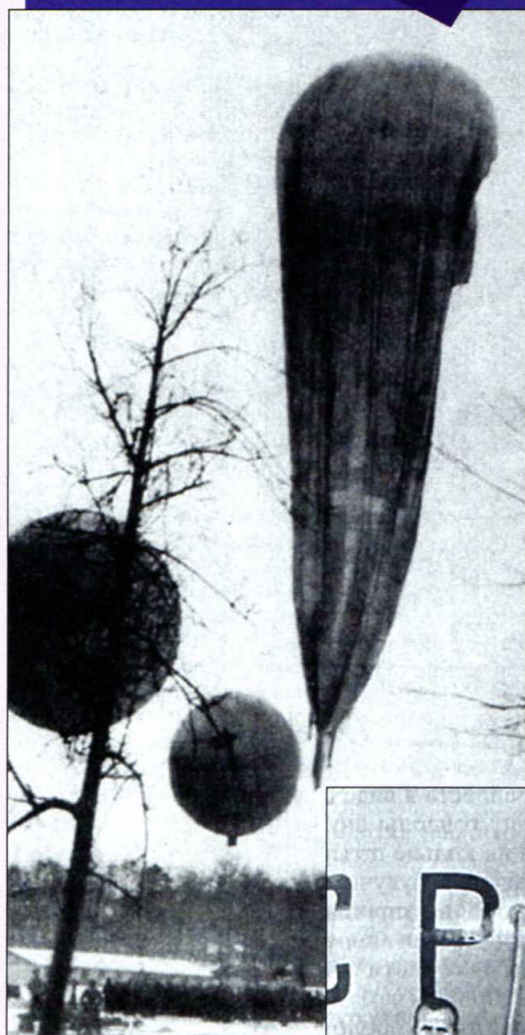
Стоимость государственных ценных бумаг всегда зависит от ситуации в стране, поэтому во время сражения под Ватерлоо (смотри соседнюю колонку) английские биржевые спекулянты жили как на вулкане: если победит Наполеон, бумаги английского казначейства резко подешевеют, если Наполеон проиграет, цена на облигации возрастет. Одним из первых о том, что Наполеон разбит, узнал английский банкир Натан Ротшильд. По идее, он должен был бы начать скупать английские акции, пока об исходе сражения не узнали его конкуренты, и пока цена на акции еще не поднялась. Но вместо этого Ротшильд объявил о продаже всех своих ценных бумаг. Другие банкиры, зная, что у Ротшильда много осведомителей, расценили этот поступок как свидетельство победы Наполеона, и тоже начали распродавать свои облигации. Цены на бумаги резко упали, и Ротшильд тут же скупил их по дешевке.

Буквально через несколько часов, когда вся Англия узнала о падении Наполеона, акции подскочили в цене, сделав Ротшильда вдвое богаче. Вот уж действительно, кому – война, а кому – мать родна!



**26 ИЮНЯ 1935 ГОДА –  
ПОЛЕТ СТРАТОСТАТА «СССР-1-БИС»**

Первый советский стратостат – воздушный шар, способный подниматься в стратосферу (стратосфера – слой атмосферы, расположенный на высоте от 11 до 50 км от земли), поднялся в воздух в сентябре 1933 года. Первый полет прошел удачно – шар благополучно вернулся на землю, а следующие два старта закончились трагически. Четвертый стратостат «СССР-1-бис», поднявшийся в воздух 75 лет назад, не разбился лишь чудом: при спуске он стал



быстро терять высоту, и двум пилотам, для снижения его веса, пришлось выпрыгивать из гондолы с парашютами. В течение следующих трех лет были проведены неудачные запуски еще двух стратостатов, и полеты были отложены до 1960-х годов... В чем же сложность подъемов в стратосферу? Только предоставь: в средних слоях стратосферы давление в сотни раз ниже, чем на поверхности Земли, а тем-

пература в тени опускается до  $-70^{\circ}\text{C}$ . При этом, если поверхность стратостата освещена солнцем, то температура этой поверхности может легко нагреться до  $+50^{\circ}\text{C}$ . Не всякая конструкция выдержит такие условия!



**75 лет назад** (1935) в Тбилиси открылась первая в мире детская железная дорога – узкоколейная железнодорожная линия, на которой



Подробнее на сайте <http://railways.id.ru/towns/kratovo/index.html>

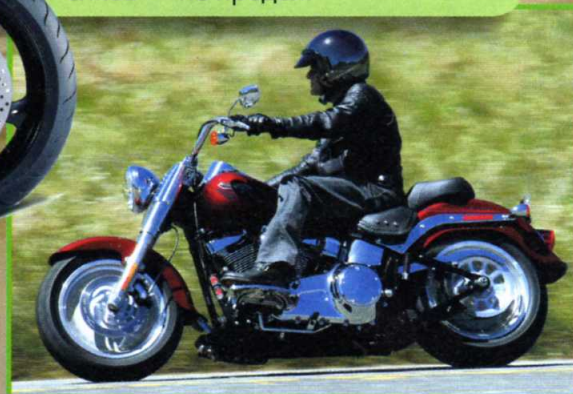
проходили обучение юные любители поездов. К середине 1980-х годов в СССР существовало около пятидесяти двух детских железных дорог. Эти дороги были уменьшенными копиями настоящих, «взрослых» железных дорог, и служили они для того, чтобы подростки могли на практике освоить профессии машинистов, стрелочников, проводников и работников станций. Одна из таких дорог действует и поныне, и каждое лето маленький поезд ходит между станциями Отдых и Кратово Московской железной дороги. Разумеется, любой желающий может прокатиться на таком вот поезде в качестве пассажира.

# ПАРАД МОТО

125 лет назад немецкий инженер Готлиб Даймлер запатентовал «повозку для верховой езды с двигателем». Так родилось новое транспортное средство – мотоцикл. Сегодня обширное семейство мотоциклов делят на несколько типов.

## Классический мотоцикл

Универсальная машина, пригодная для езды по любым дорогам. Конечно, на пересеченной местности или скоростном шоссе этот мотоцикл уступит «узким специалистам», но отстанет от них не сильно: разгон до 100 км/ч за 3 секунды и максимальная скорость более 200 км/ч для некоторых «классиков» – не предел.



## Спортбайк

Шосейный мотоцикл, его легко отличить от других по большому пластиковому обтекателю и по посадке водителя «позе эмбриона». Долго в такой позе не усидишь, но что делать, на больших скоростях главное – уменьшить лобовое сопротивление воздуха!

# ЦИКЛОВ



## Турер

Так называют мотоциклы для дальних путешествий. В отличие от спортбайка, сидеть за рулем турера не только удобно, но и комфортно. Есть даже система обогрева, чтобы мотоциклист не замерз во время поездки. Главное – не уронить этого двухколесного монстра. Весит он за 300 килограмм, и как его потом поднимать?



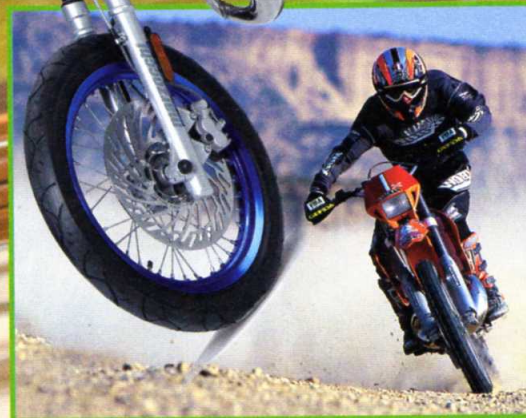
## Эндуро

На шоссе довольно неуклюж, зато проедет практически везде. От настоящих кроссовых мотоциклов, предназначенных для гонок по бездорожью, отличается наличием световых приборов и зеркал заднего вида.



## Мини

Это новый тип мотоциклов. Причем гоняют на таких малютках не только дети, но и взрослые. Изначально подобные мини-мотоциклы делали для... гонок, но сейчас их можно встретить на улицах.



## Чоппер

Мотоцикл в стиле 1950-х годов с длинной передней вилкой и низким сиденьем, на котором мотоциклист сидит, вытянув вперед ноги. Очень устойчив на прямой, а вот повороты даются ему хуже... Впрочем, владельцы таких мотоциклов обычно никуда не спешат, и им незачем закладывать крутые виражи.





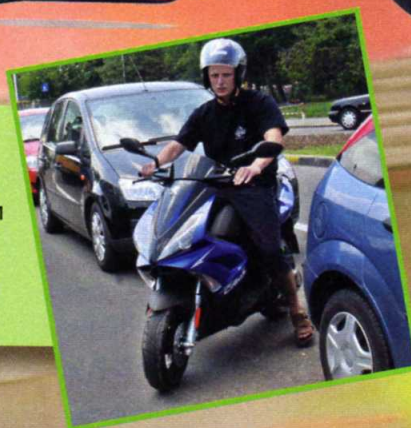
### Кастом

Это – как одежда от суперсовременного модельера – взгляды привлекает, а носить неудобно... Такие мотоциклы предназначены для показа на выставках, и их ездовые качества никого не волнуют. Главное – красиво!



### Скутер

Раньше их называли мотороллерами. Основная отличительная черта – нижняя часть туловища водителя спрятана за щитком, а сам он сидит, как на стуле. Говорят, что первые мотороллеры очень понравились священникам из Ватикана, ведь когда на тебе надета ряса, ни на велосипед, ни на мотоцикл ты сесть не можешь!



### Трайк

Тут можно запутаться! Трайк, или, по-другому, трицикл – это трехколесное транспортное средство с мотором, то есть, что-то среднее между автомобилем и мотоциклом. Выходит, к трайкам можно отнести кучу мототехники, совершенно не похожей друг на друга!





# К 65-ЛЕТИЮ ЮБИЛЕЮ ПОБЕДЫ НОВОЕ КОЛЛЕКЦИОННОЕ ИЗДАНИЕ «ВЕЛИКИЕ ПОБЕДЫ»



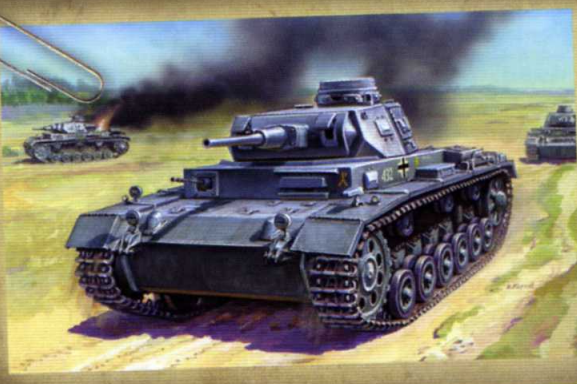
Коллекционное издание включает в себя журнал, настольную игру и приложение в виде пластиковых фигурок солдат советской и немецко-фашистской армий времен ВОВ, а также военной техники в масштабе 1:144. В коллекции также представлены самолёты, танки, боевые машины, оружие.

## ВМЕСТЕ С ЧЕТВЕРТЫМ ВЫПУСКОМ ЖУРНАЛА ВСЕ ЧИТАТЕЛИ ПОЛУЧАТ:

- набор немецких саперов
- советские миномёты
- пластмассовые гексы высот (2 шт.)
- ламинированные карточки (2 шт.)
- кубик



Каждый номер включает в себя цельный и самостоятельный набор, а собрав все выпуски вместе, ты станешь обладателем целой армии! Игровое поле настольной игры помогает воссоздать ход битв времён Великой Отечественной войны.



**СОБЕРИ ВСЮ КОЛЛЕКЦИЮ!**

**ЧЕТВЕРТЫЙ НОМЕР В ПРОДАЖЕ С 4 ИЮНЯ 2010 ГОДА!**



# ИСТОРИЯ НОТЫ

## ЧЬЯ ЖИЗНЬ ДЛИЛАСЬ ОДНУ ДЕС

**Спустя 0,001 секунды**

### РОЖДЕНИЕ НОТЫ

Бреньк, бреньк, бреньк! – три гитарных звука нарушили напряженную тишину концертного зала, где собралось столько народу, что даже маленькому яблоку негде упасть. Секунда-другая, и вот уже в полный голос заиграли динамики, а лучи крутящихся софитов принялись разрезать пространство сцены... Стоп! Не так быстро! Давайте повернем время вспять, всего лишь на несколько мгно-

вений, и внимательно, в замедленном повторе, посмотрим, как родилась музыка. Готовы? Итак, гитарист кончиком пальца оттянул струну, отпустил – и та задрожала, расталкивая молекулы воздуха вокруг себя. Поступательное движение струны «спрессовывает» находящиеся перед ней молекулы, воздух в этом месте становится сжатым, и оказавшиеся в тесноте молекулы тотчас стараются отвоевать утраченное жизненное пространство, напирая друг на друга. В результате они дружно толкают своих соседей, находящихся по ходу движения, и те отскакивают

**Какие только звуки, тихие и громкие, нас не окружают: от щебетания птиц до оглушительного грохота взлетающей ракеты! Поговорим о звуках и о том, как современные ученые и инженеры используют их в различных областях жизни и техники.**

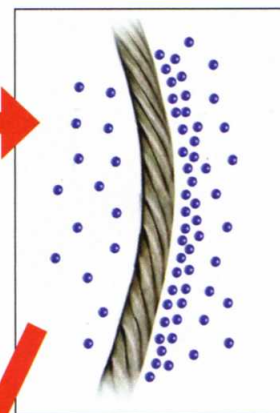
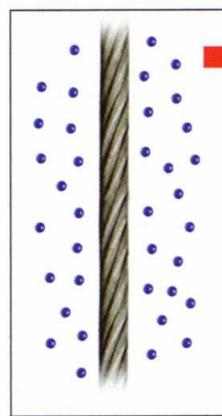
**Ы «ЛЯ»,  
ЯТЮЮ СЕКУНДЫ**

как бильярдные шары, создавая перед собой новое столпотворение. Таким образом, колебания струны производят последовательные чередования зон повышенного давления. Эти зоны перемещаются по концертному залу подобно волнам: мы слышим звук.

От того, с какой силой ударили по струне, зависит размах ее колебаний (он называется амплитудой), а значит, и сила звука, то есть – громкость. А высота звука зависит от скорости, с которой струна вибрирует. Скорость вибрации струны – иначе говоря, количество ее колебаний в секунду – определяет частоту звука, выражаемую в герцах (Гц). Если колебания происходят медленно, частота соответственно уменьшается, и звук получается низким. Очень низкие звуки, те, чья частота ниже 20 Гц, наше ухо воспринять не может. Такие «супербасы» называют инфразвуками. Точно так же мы не слышим и звуки частотой более 20 000 Гц – они называются ультразвуками.

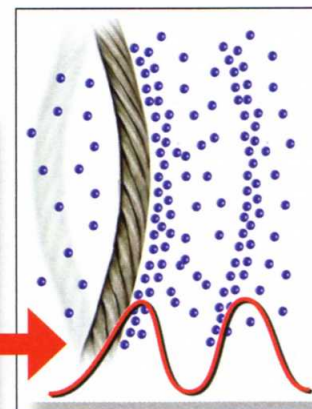
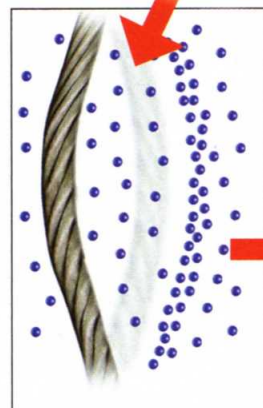
Гитарная струна нашего гитариста колебалась с частотой 440 Гц – так звучит нота «ля». Но ни один из собравшихся в зале зрителей эту ноту пока еще не услышал. Уж больно короток проделанный ею путь: крошечная доля миллиметра! Даже до слуха самого гитариста не добралась.

Струна окружена молекулами воздуха.



При колебании она расталкивает молекулы, и те прижимаются друг к другу.

Область повышенного давления последовательными волнами перемещается в воздушной среде.

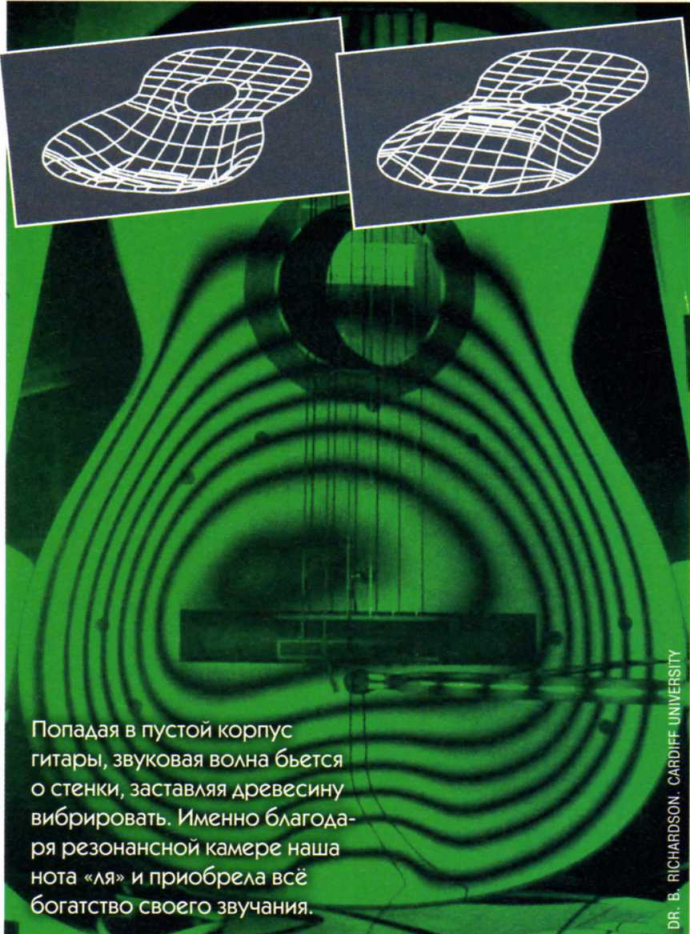


Колебания струны создают волны сжатого воздуха. И образуется звук.

## Спустя 0,003 секунды

### «ЛЯ» НАБИРАЕТ СИЛУ...

Возникшая при простом колебании струны звуковая волна слишком слаба, чтобы ее могли услышать. Хорошо бы ее усилить. Но как? Да очень просто – звук проходит по деревянной деке гитары и попадает в резонансную камеру. Оказавшись внутри наполненного воздухом корпуса, он многократно отражается от стенок, увеличивая их вибрацию: корпус резонирует, и наша нота «ля» звучит теперь достаточно громко. Ей осталось лишь долететь до публики...



Попадая в пустой корпус гитары, звуковая волна бьется о стенки, заставляя древесину вибрировать. Именно благодаря резонансной камере наша нота «ля» и приобрела всё богатство своего звучания.

Иллюстрация DR. B. RICHARDSON. CARDIFF UNIVERSITY

DR. B. RICHARDSON. CARDIFF UNIVERSITY

## Спустя 0,01 секунды

### ... И НЕСЕТСЯ ВДАЛЬ...

От гитариста до слушателей в первых рядах несколько метров. Чтобы извлеченная из гитары нота долетела до их ушей, требуется одна сотая секунды. Этот разрыв во времени между движением пальцев и звучанием струны никто и не заметит! Созданная движением молекул волна распространяется со скоростью 340 м в секунду. Неплохо! Причем она могла бы двигаться еще быстрее. Ведь скорость звука зависит от среды его распространения. Чем она плотнее, тем скорость больше. Логично! Раз составляющие материю атомы находятся ближе друг к другу, то и передача ими вибрации будет происходить интенсивнее. Твердые материалы с их плотно расположенными атомами представляют собой настоящие скоростные автострады для звуковой волны. В алмазе, например, они распространяется с невероятной скоростью до 20 000 м/сек или 72 000 км/ч! В жидкости, где атомы не столь прочно связаны между собой, скорость звука достигает 1 500 м/сек, или 5 400 км/ч. Согласитесь: тоже вполне прилично! А вот молекулы газовой среды, например, воздушной, располагаются хаотично, а поэтому звук там может продвигаться лишь в момент их случайных столкновений. В концертном зале ноте «ля» набрать скорость не так легко, отсюда «скромные» 1 224 км/ч.

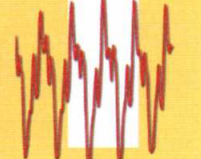
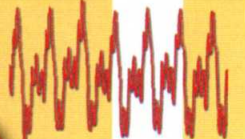
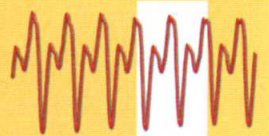
## Спустя 0,1 секунды

### ...НО ОЧЕНЬ БЫСТРО ЗАТУХАЕТ

По мере продвижения звуковой волны, ее амплитуда постоянно падает. И пока звук добегаем от струны до задней стены зала, мощность нашей «ля» падает в 100 раз! Двух зрителей, болтающих у нее на пути, вполне достаточно, чтобы ее заглушить. Бедняжку ждет и другое тяжкое испытание – стена, которая часть звука отразит, а часть поглотит. На этом и завершилась история жизни прозвучавшей ноты. Отраженная «ля» вконец ослабла и исчезла.

## У КАЖДОГО ИНСТРУМЕНТА СВОЙ ГОЛОС

Вот тебе загадка: почему все музыкальные инструменты звучат по-разному? Раз у каждой ноты имеется определенная частота звуковой волны, то и «ля» гитары должна соответствовать «ля», скажем, саксофона или пианино. Правильно, однако... не совсем. Струну гитары, воздух в канале дудочки и даже пилу с помощью настройки можно заставить вибрировать с частотой 262 Гц (**до**), 294 Гц (**ре**) и так далее вплоть до 494 Гц (**си**). Почему же все-таки одна и та же нота не звучит одинаково на различных инструментах? Все просто: основная частота каждой ноты всегда сопровождается дополнительными частотами, и у каждого инструмента они специфичны, что и создает особый тембр; вот почему гитару никогда не спутаешь с пианино или со скрипкой!



Вот так выглядят осциллограммы ноты «до», сыгранной на трех разных инструментах: частота одна и та же, а форма разная.

AF\_DA

# ВЕЗДЕСУЩИЙ И ВЕЗДЕ НУЖНЫЙ ЗВУК

**ЧЕМ ТОЛЬКО НЕ ЗАНИМАЕТСЯ ЗВУК:  
БОРЕТСЯ С ОПУХОЛЯМИ, ПРЕВРАЩАЕТ  
ОБЫЧНУЮ СТЕНУ В ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ,  
ПОМОГАЕТ ИСКАТЬ ОСТАНКИ ЗАТОНУВШИХ  
КОРАБЛЕЙ, ИЩЕТ ОТВЕТЫ НА ЗАГАДКИ  
КОСМОСА... КОРОЧЕ, ВОЗМОЖНОСТИ ЗВУКА  
БЕЗГРАНИЧНЫ**

500

300

Z

100

200

300

400

500

11:09:34

18:34

27:34

36:34

45:34

54:34

03:34

P

S



## ЗВУК НАБЛЮДАЕТ ЗА ЦИКЛОНАМИ

Какая разница между сейсмической волной и звуком? Никакой! Просто когда инфразвук идет из чрева Земли, он получает особое название. И этот звук ничто не останавливает. И вот тому лишнее доказательство. Американские ученые, изучая записи двух сейсмических станций, расположенных в Гарварде и в Пуэрто-Рико, обнаружили след циклона «Андреу», который в августе 1992 года прогулялся по Атлантическому океану. **Мощные ветра циклона «Андреу» породили инфразвуки**, а те разбежались не только по воде, но и по коре планеты, и их зафиксировали записывающие устройства сейсмических аппаратов в Гарварде. И это при том, что Гарвард находится в тысячах километрах от места, где хозяйничал циклон. Заинтересовавшись, ученые обратились к сейсмическим архивам последних десятилетий в поисках «голосов» циклонов. В частности, для того, чтобы понять, не изменилось ли количество циклонов по сравнению с временами столетней давности. «Нам не хватало старых данных, поскольку слежение за циклонами с помощью метеоспутников началось лишь в 1966 году», – объясняет один из исследователей, Карл Эбелинг. Зато сейсмические наблюдения ведутся с 1889 года! А значит, ученые получили в свои руки дополнительную информацию за более чем вековой срок – теперь им будет гораздо легче понять, повлияло ли потепление на погоду планеты.

## В ЗВУКОВОЙ СЕМЬЕ

Человеческое ухо способно различать львиную долю окружающих нас звуков. Но есть немало и тех, что ускользают от нас. За группой высоких звуков притаились ультразвуки. Мощные и быстрые, они являются как бы спринтерами. Благодаря своей сверхкороткой волне порядка менее одного микрометра (микрона) ультразвук обладает достаточной силой, чтобы измельчать почечные камни и на расстоянии сжигать опухоли, тем более что быстрая вибрация придает ему особую точность. Ультразвук способен отыскивать останки затонувших кораблей, внимательно «разглядывая» морское дно, и даже подсчитывать численность рыбных косяков, определяя их размеры с точностью до одного сантиметра! Но есть у него и один серьезный недостаток: он слишком быстро затухает. В воздушном пространстве его хватает лишь на несколько метров. В таких случаях ему на смену приходит инфразвук. Этого великого марафонца дальними

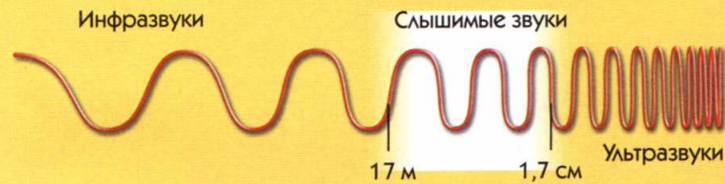
## ЗВУК СОЗДАЕТ ТИШИНУ

$1+1=0$ . Думаете, грубая ошибка? Когда имеешь дело со звуком, такое равенство вполне может существовать. Один звук действительно способен уничтожить другой. Звуковая волна, как мы уже выяснили, представляет собой образование ряда чередующихся областей сжатия и разрежения воздуха. Поэтому если противопоставить звуковой волне аналогичную, движущуюся в противоположном направлении (то есть когда область сжатия одной волны сложится с областью разрежения другой, и наоборот), наступит тишина! А можно ли, спросите вы, избавляться таким образом от мешающих звуков, точно так же, как, нажав на кнопку пульта, мы отключаем звук телевизора? В принципе да, но сделать это не так-то легко. **Вначале необходимо записать раздражающий шум, чтобы потом воспроизвести его, запустив в обратном направлении.** С помощью микрофонов все звуки, которые мы хотим заглушить, улавливаются и направляются в компьютер для расчета и дальнейшей выработки соответствующих антишумов. Операция займет менее сотой доли секунды, так что неприятный звук даже не достигнет вашего слуха. Но все это, к сожалению, лишь теория, на практике подобные устройства пока еще не разработаны. Впрочем, данный принцип уже с успехом применяется в наушниках летчиков. Постоянный гул, неизбежный в кабине пилотов, фиксируется микрофоном, а дальше специальная программа создает звук-двойник, нейтрализующий шум. Кстати, для меломанов уже давно продаются наушники с шумоподавлением, работающие по такому же принципу. Теперь можно не выкручивать громкость плеера на полную, находясь где-нибудь в метро!

## ЕСТЬ СВОИ ТАЛАНТЫ

расстояниями не испугать! Он легко преодолевает одну тысячу километров за другой, не теряя при этом силы. Такой специалист по стайерским дистанциям идеально подходит для того, чтобы исследовать звезды, предупреждать о приближении метеоритов... и даже предсказывать частоту зарождающихся циклонов. Обычные звуки могут отдыхать!

## ДЛИНА ЗВУКОВОЙ ВОЛНЫ В ВОЗДУШНОМ ПРОСТРАНСТВЕ



## ЗВУК УПРАВЛЯЕТ ПРЕДМЕТАМИ

Можно ли с помощью старого деревянного стола включить телевизор или сделать звук громче? Нет ничего проще! Чтобы стол превратился в телепульт, требуется три компонента: микрофон, компьютер и... звук. Небольшого щелчка по столу вполне достаточно, чтобы его поверхность завибрировала подобно барабану. Возникшая звуковая волна пробегает по древесине и улавливается встроенным в стол миниатюрным микрофоном: там она записывается, преобразуется в электрический сигнал и передается в компьютер, оснащенный **звуковым зеркалом**, которое изобрел Матиас Финк из Высшей школы физики и прикладной химии (Париж). Речь идет об электронном устройстве, предназначенном для точного отражения полученного звукового сигнала, только перевернутого с ног на голову (скажи ему: «Привет», и он ответит тебе: «Тевирп»). Он работает как с улавливаемыми человеческим ухом звуками, так и с инфразвуками, которые распространяются по столешнице. Достигнув звукового зеркала, звуки тотчас отправляются в обратный путь к линии старта, в ту самую точку, по которой постучал палец. Компьютер локализует место рождения звука и ассоциирует его с определенной командой. Иными словами, твой стол превращается в клавиатуру! Постучи по условному месту стола, и компьютер мигом выполнит заданную команду: тут тебе и включатель, и выключатель, и переключатель... Тук! Телевизор заработал. Тук! Электричество отключается, экран гаснет. Невидимые кнопки можно устроить где угодно, там, где удобнее всего!

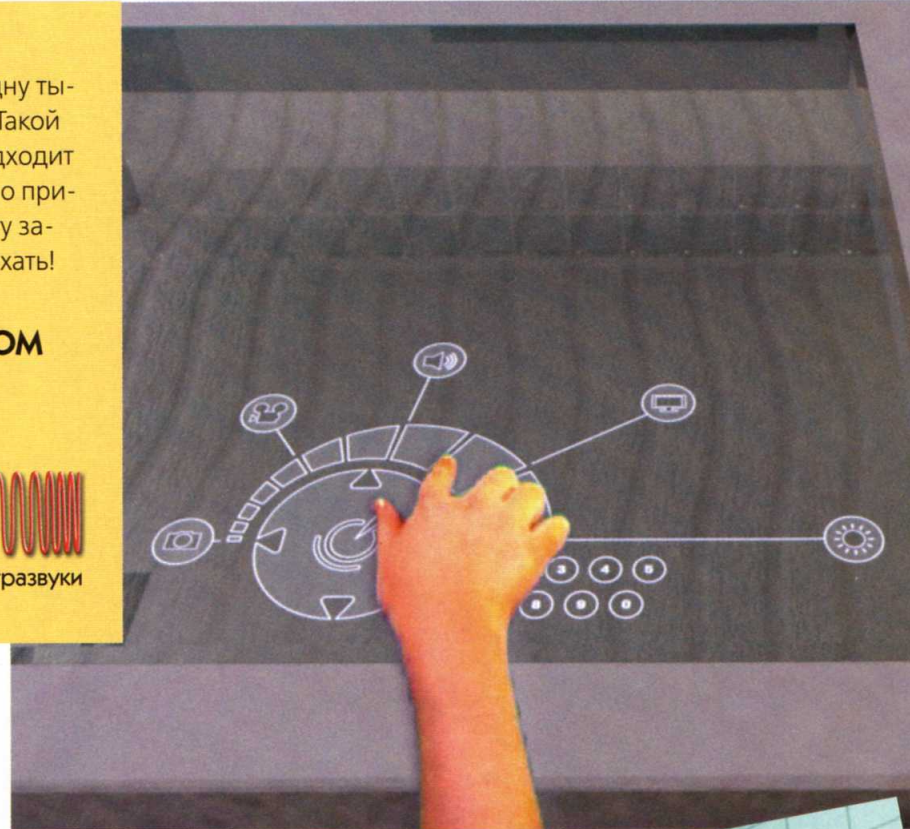
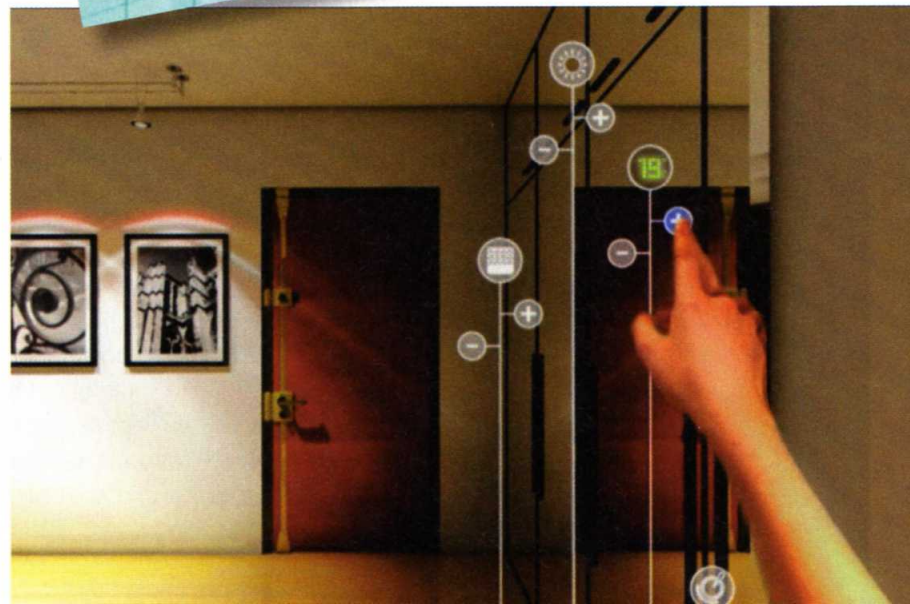


Фото: IMAGES SENSITIVE OBJECTS



## УДАЛЯЕМ ОПУХОЛИ, БОМБАРДИРУЯ ИХ УЛЬТРАЗВУКОМ

Звуковая хирургия способна проникать в самые глубокие зоны мозга без трепанации черепа.

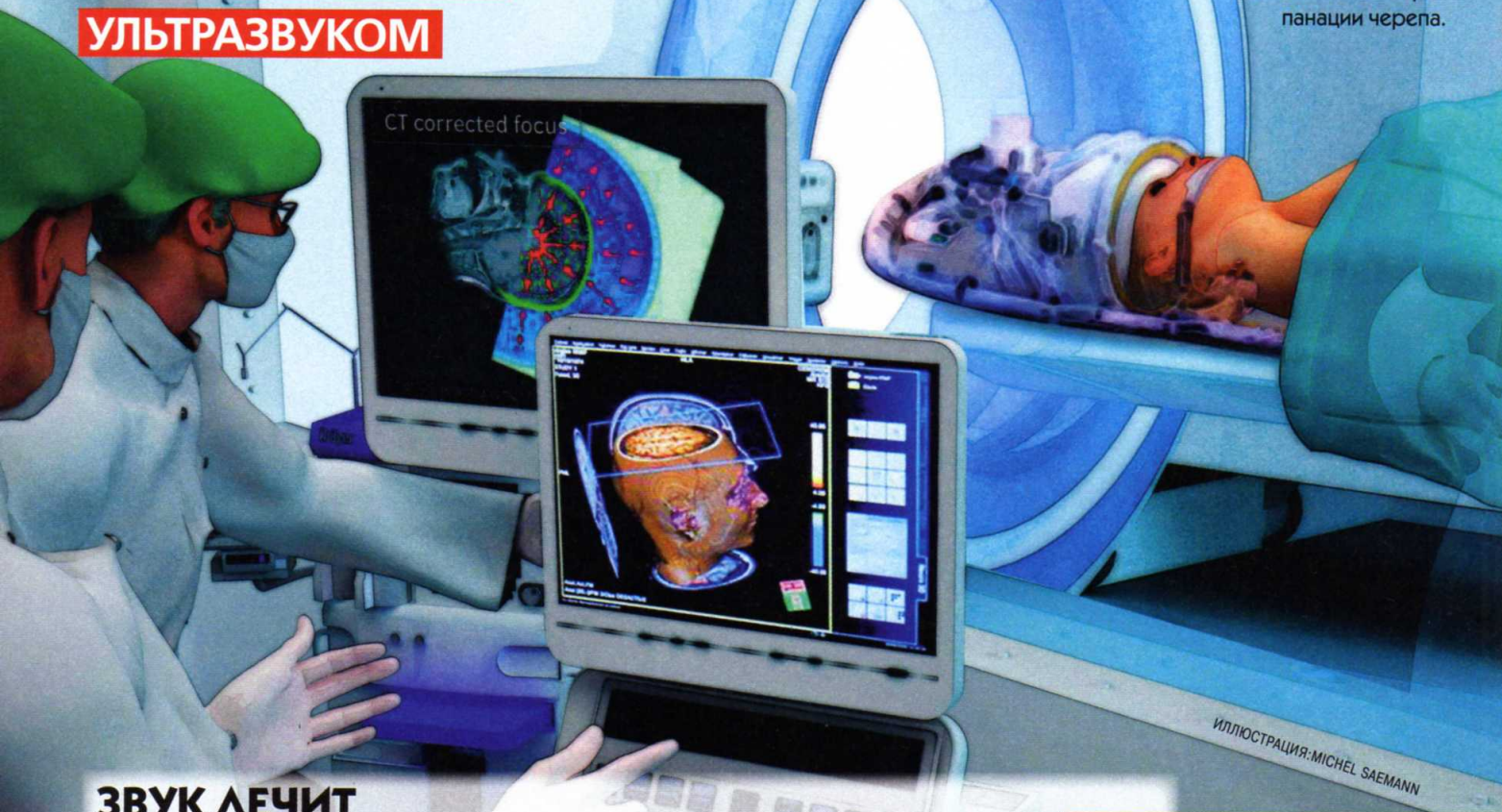


ИЛЛЮСТРАЦИЯ: MICHEL SAEMANN

### ЗВУК ЛЕЧИТ

Скальпель пора упрятать подальше в шкаф. Отныне больных будут лечить звуком. Не подумайте только, что доктора вздумали вместо операций назначать пациентам сеансы хорошей музыки в надежде, что те от испытанного удовольствия быстренько пойдут на поправку... Нет, конечно. Просто вместо скальпеля можно использовать ультразвук! При перемещении звуковых волн атомы вещества приходят в движение, начинают вибрировать, и в результате оно нагревается. Данный принцип действует не только в среде металлов или минералов, но и в человеческом теле. Отсюда и возникла революционная идея. Почему бы с помощью ультразвука не проводить операции: прижигать опухоли, бороться с почечными, желчными и мочевыми камнями, растворять тромбы и сгустки крови?

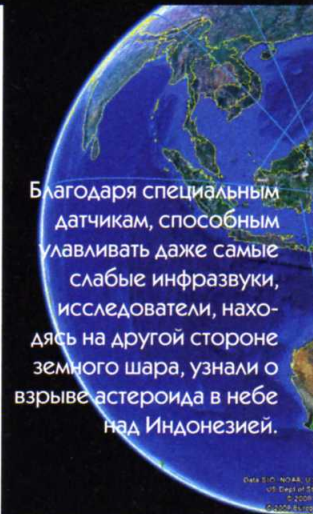
Уже разработана техника для дробления чрезвычайно прочных почечных камней, формирующихся в мочеточнике (так называется «трубка», по которой моча поступает в мочевой пузырь). Под воздействием звуковых волн камни начинают так сильно вибрировать, что в конце концов измельчаются и затем легко и безболезненно выводятся из организма.

Находит активное применение ультразвук и в других хирургических практиках, в частности, при лечении заболеваний мозга. Так, швейцарским хирургам недавно удалось «прижечь» воспаление внутри черепной коробки больного, страдавшего постоянными головными болями. Врачи направили ультразвук на скопление поврежденных клеток, мешавших нормальному функционированию мозга, и подняли их температуру до 60°C. Под воздействием тепла виновные во всех бедах клетки погибли, после чего больной выздоровел и смог забыть о мощном средстве от боли, которым он пользовался в течение долгих двенадцати лет. «Методика очень многообещающая, так как с ее помощью можно добраться до самых удаленных зон головного мозга, не причиняя ни малейшего вреда поверхностным слоям. Однако прежде чем подобные медицинские эксперименты будут продолжены, следует повысить точность хирургической аппаратуры», – говорит нейрохирург Анн-Лор Бош, занимавшаяся тестированием новой методики в парижском госпитале Питье-Сальпетриер.



14,5% PADA AKHIR 2007 POSKO MEDIA

Иллюстрации: NOAA / TELE ATLAS / EUROPA TECN. GOOGLE EARTH



Благодаря специальному датчику, способным улавливать даже самые слабые инфразвуки, исследователи, находясь на другой стороне земного шара, узнали о взрыве астероида в небе над Индонезией.



# ЗВУК ИЩЕТ ЗАТОНУВШИЕ КОРАБЛИ

19 ноября 2002 года едва не случилась трагедия. Застигнутый штормом танкер «Престиж» раскололся надвое и затонул возле испанского берега. Экипажу, к счастью, удалось спастись, однако 77 тысяч тонн мазута, которые перевозил танкер, угрожали привести к локальной экологической катастрофе. Требовалось действовать, и как можно скорее! Но как быть, если глубина океана в этом месте превышает 3 500 метров? О том, чтобы работать наугад, не могло быть и речи: пока отыщешь судно, драгоценное время будет упущено. Выход тем не менее нашелся – звук! Эксперты-акустики отправились в район крушения танкера. Прощупывая дно своими приборами, они старались по доносившемуся из океанских глубин эху определить точные координаты затонувшего судна. Бип! Бип! – раздался наконец короткие сигналы в напряженной тишине каюты: танкер был найден! И уже вскоре глубоководный батискаф-робот отправился на океанское дно, чтобы не допустить попадания оставшегося в трюмах судна мазута в океанскую воду.

Каждый год таким образом находятся останки затонувших кораблей. Каков же принцип работы этих акустических приборов? Установленный на судне гидролокатор направляет ультразвуки в сторону морского дна, а затем улавливает отраженные сигналы. Основываясь на направлении звука и на времени, затраченном звуком на путь туда и обратно, компьютер определяет параметры данной точки и в результате рисует рельеф дна или обнаруженного объекта с точностью до нескольких сантиметров! Более того, изучив полученные данные, исследователи могут определить, что именно находится под днищем судна, ведь и от песка, и от скалы, и от металла звуковая волна отражается по-разному.

Скажем напоследок, что такое акустическое исследование дна позволяет находить участки осадочных пород с вероятным залеганием нефти...

## ЗВУК ОТСЛЕЖИВАЕТ ПАДЕНИЕ МЕТЕОРИТОВ

8 октября прошлого года, около 11 часов утра, над южной частью индонезийского острова Сулавеси прогремел мощный взрыв. Напуганные жители выбежали из домов, полагая, что началось землетрясение, но увидели лишь



С помощью ультразвуков эхолота были найдены оба этих судна: немецкое, подбитое в 1944 г., и американское, затонувшее во время шторма в 1898 г.

**КОМПЬЮТЕР РИСУЕТ РЕЛЬЕФ  
ОБНАРУЖЕННОГО НА ДНЕ  
ОБЪЕКТА С ТОЧНОСТЬЮ ДО  
НЕСКОЛЬКИХ САНТИМЕТРОВ!**

огромные клубы дыма, протянувшиеся в небо. Оповещенные о случившемся

местные власти предположили, что потерпел аварию неустановленный самолет, и даже организовали поиски его обломков. Безрезультатно! Спустя 11 дней, 19 октября, два канадских исследователя, Элизабет Силбер и Питер Браун, объявили, что нашли объяснение таинственному происшествию: в небе на высоте 15 км взорвался астероид диаметром 10 м. А вскоре НАСА (Американское космическое агентство) подтвердило данную информацию: на фотографиях, сделанных из космоса, был отчетливо виден след болида. С фотографией все понятно, но каким образом канадцам из лаборатории в Онтарио, расположенной в 10 тыс. километрах от места происшествия, удалось узнать о падении астероида? Всё благодаря 60 станциям слежения, разбросанным по всему земному шару. **Первоначально эти станции предназначались для отслеживания ядерных испытаний, поэтому нет ничего удивительного в том, что их сверхчувствительная записывающая акустическая аппаратура не пропускает ни единого инфразвука.** Вот они-то и уловили эхо взрыва в атмосфере. Объединив данные различных станций слежения, удалось указать точное место их возникновения. Так была рассчитана траектория полета метеорита и мощность взрыва – 50 тыс. тонн в тротиловом эквиваленте, то есть почти в три раза мощнее атомной бомбы, сброшенной на Хиросиму в августе 1945 года!





Фото: F. GODFRIN ET C. GIANESE/INST. N. EL. GRENOBLE/CNRS

## ЗВУК СОЗДАЕТ ХОЛОД

В трубах акустического холодильника, точно так же, как и в обычном, циркулирует сжатый газ.

Движение спрессованных молекул повышает температуру газа, тепло выводится из холодильника, после чего давление газа падает и молекулы чувствуют себе посвободнее. Они почти перестают двигаться, и температура внутри холодильника снижается: наступает холод! Единственное отличие между громадным белым агрегатом, царящим на каждой кухне, и его новым акустическим собратом заключается в том, что вместо обычного компрессора, сжимающего газ, мы имеем перед собой... громкоговоритель! Раз звуковая волна – последовательность сжатия и разряжения молекул, то мощный звук вполне способен разогревать и охлаждать газ, в котором он распространяется. Именно это и происходит в акустическом холодильнике. Причем мощность используемого в нем звука, весьма значительна, она примерно такая же, как мощность звука, измеренная возле взлетающей ракеты.

К счастью, речь идет об ультразвуках: мы ничего не услышим, и все процессы компрессии и декомпрессии газа, перераспределение тепла и холода будут происходить в полной тишине. Сказать, что звук умеет охлаждать, – значит, ничего не сказать, он настоящий мастер в холодильном деле. В лабораторных условиях **исследователи с помощью звука достигали поистине невероятной температуры минус 273,1499°C**, что очень близко к абсолютному нулю. К сожалению, прежде чем мы увидим на кухне этот сверхмощный аппарат, его размеры вначале необходимо уменьшить. В своем нынешнем виде он вряд ли поместится между раковиной и столом!

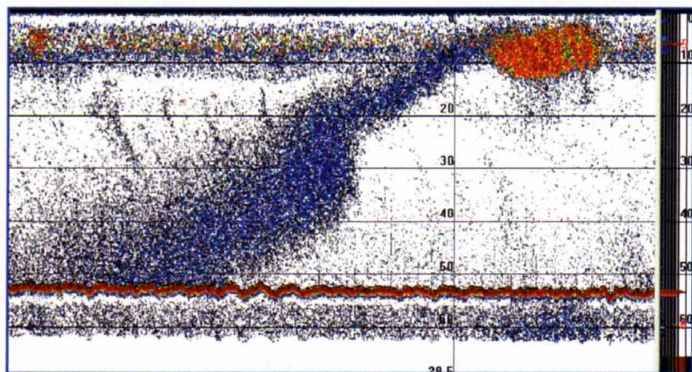
## ЗВУК СЧИТАЕТ КОСЯКИ РЫБ

Устроившись перед экранами мониторов, исследователи Французского института по изучению ресурсов морей (ИФРЕМЕР) преследуют рыбные косяки с помощью компьютерной мыши. Каждый год ученые поднимаются на борт судна «Таласса» и целый месяц бороздят воды Бискайского залива, вслушиваясь в звуки косяков сардин и анчоусов. Гидролокаторы судна буквально пронзают глубины моря ультразвуками, и отраженные от рыбных стай звуковые сигналы отображаются на экранах цветными точками. Что это за скопище голубых точек возле дна? Сельди! А это кривое пятно? Сардины, испуганные приближением судна и спешащие уйти на глубину! А в середине кто? Анчоусы! По размеру, форме косяка и глубине его расположения специалисты-акустики научились распознавать, из каких именно рыб он состоит. Каждый год, прислушиваясь к идущим из воды звукам, исследователи стараются понять, какова численность встреченных рыбных популяций и каково их состояние. Составленный

**УЛЬТРАЗВУКОВОЙ СИГНАЛ, ОТРАЖЕННЫЙ ОТ РЫБНЫХ СТАЙ, ОТОБРАЖАЕТСЯ НА ЭКРАНАХ ЦВЕТНЫМИ ТОЧКАМИ**

ими итоговый отчет направляется в Брюссель, где на его основании устанавливаются квоты на отлов рыбы в Европе. Вывод

последней экспедиции 2009 года неутешителен: траулерам придется остаться в порту. Численность анчоусов слишком мала, а это значит, запрет на их промысловую добычу, установленный еще в 2005 году, снимать рано...



На мониторах компьютеров косяки сельди, сардин и анчоусов образуют пятна различных цветов... Исследователи получают, таким образом, возможность определить, из каких именно рыб состоит обнаруженный ими косяк.

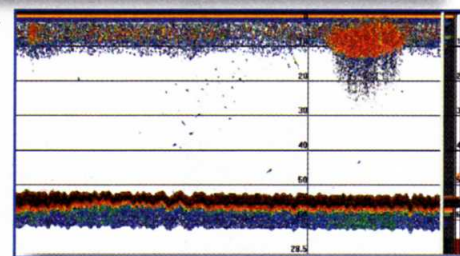


Фото: A. LEBOURGES-DHAUSSY/IRD

## ЗВУК ДЕЛАЕТ ГОЛОГРАММЫ ОБЪЕМНЫМИ

Современные игровые приставки могут вскоре уйти в прошлое. Приближается эпоха объемных видеоигр. Например, играешь в виртуальный футбол и чувствуешь мяч, когда бьешь по нему. Или ощущаешь капли дождя на своем лице во время непогоды... Думаете, все это чистая фантастика? Ничего подобного! Такие игры в недалеком будущем станут реальностью. Прошлым летом исследователи из Токийского университета представили первый образец голограммы, которую можно «пощупать». На первый взгляд, все очень мило, но ничего особенного: аппарат проецирует на экран изображение мяча, а две маленьких камеры следят за вашей рукой и автоматически изменяют характер изображения, отчего создается полная иллюзия, будто мячик действительно прыгает по ладони. Мячик подскакивает, его можно заставить двигаться выше, ниже, но реально ощутить его нельзя... И вот тут в игру вступает звук.

**Чтобы создать тактильные ощущения, японцы использовали динамики. Они не имеют ничего общего с динамиками вашей домашней аудиосистемы, ведь в данном случае мы имеем дело с ультразвуками** – услышать их нельзя, а вот управлять ими, причем с большой точностью, можно. Всё дело в длине волны. Чем она больше, тем сильнее рассеивается звук. Так, различные человеческим ухом звуки, выходя из динамика, распространяются по помещению широким конусом. В то время как ультразвук за счет крошечной длины волны движется узким пучком, устремляясь прямо к цели. Главное достижение создателей игрушки с прыгающим мячиком заключается в том, что они объединили в систему 324 миниатюрных динамика и сконцентрировали их сигналы в нужном направлении – в сторону ладони участника эксперимента. Излучаемые ими звуковые волны достаточно сильны, так что, долетев до ладони, они воздействуют на кожу таким образом, что создают явственное ощущение, будто вы касаетесь мячика! Более того: меняя силу и направление сигналов, в принципе можно создавать и гораздо более сложные ощущения, например, заставить вас поверить в то, что вы гладите кошку.

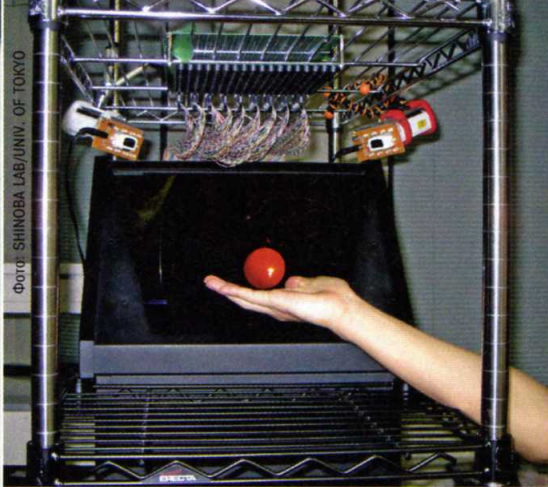


Фото: SHINOWA LAB/UNIV. OF TOKYO

Проекция ультразвуков на кожу с помощью объединенных в систему динамиков (см. фотографию слева) создает не только ощущение, похожее на порыв ветра, но и почти реальный на ощупь объект 3D.



Рисунок: Рэйно

Михаил КАЛИШЕВСКИЙ

ЭЛИТНЫЕ ВОЙСКА,

# ПОЛУЧИВШИЕ «БЕССМЕРТИЕ»



**Д**екабрь 522 года до нашей эры. Весь Вавилон, замерев от ужаса, наблюдает, как через медные ворота в город вливаются войска персидского царя Дария I. Вавилонянам было чего бояться – ведь всего несколько месяцев назад они восстали против Дария, признав своим царем некоего Нидинту-Бела. Теперь он и сорок восемь его сообщников жестоко казнены Дарием. Что ждет жителей Вавилона, еще недавно радостно приветствовавших самозванца?

### «ЗОЛОТЫЕ» И «СЕРЕБРЯНЫЕ»

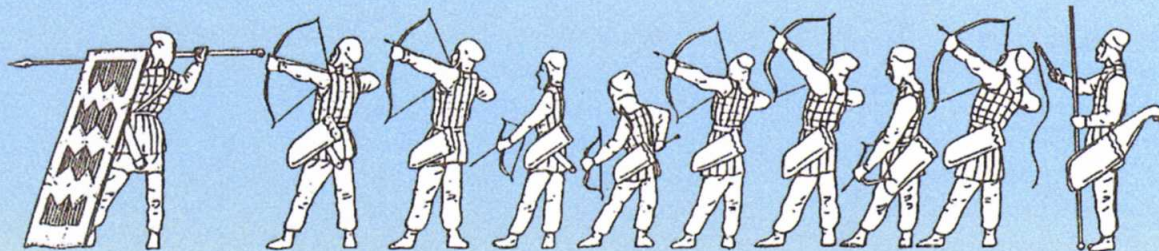
Суровый вид одетых в чешуйчатую броню воинов, мерным шагом вступающих в город, не сулил ничего хорошего. Первыми, гремя железом и сверкая позолотой на доспехах, ехали 500 отборных всадников, следом шли 1000 копьеносцев, неся наконечниками вниз свои копья. Задняя часть копий была украшена золотыми шарами – «яблоками» (поэтому греки называли таких солдат «мелофорами», то есть «носящими яблоко»). За ними в разукрашенной колеснице проследовал сам грозный царь. За царем – другая тысяча мелофоров и еще 500 кавалеристов. Потом через ворота прошел отряд в 10 тысяч пехотинцев. Первая тысяча несла копья с золотыми «яблоками», остальные – с серебряными. Все они – знаменитые «бессмертные», первая в истории регулярная элитная часть.

Дарию стоило лишь приказать, и гвардейцы вырезали бы весь Вавилон вплоть до последнего младенца. И дело здесь не в какой-то сверхжестокости «бессмертных» – она-то как раз была не выше «среднего» уровня той эпохи. Просто в отрядах «бессмертных» всё основывалось на строжайшей дисциплине и бесконечной преданности государю: о том, чтобы ослушаться своего правителя, «бессмертные» не могли и помыслить. Ведь между царями и гвардейцами существовали особые отношения, уходившие корнями во времена Кира Великого, который, согласно легенде, знал своих солдат едва ли не поименно. Однажды во время бури царский корабль стал угрожающе крениться. Чтобы вернуть судну устойчивость, «бессмертные», поклонившись царю, бросались в море. Существует даже точка зрения, по которой первых в истории гвардейцев назвали

«бессмертными» за самоотверженность – получив увечья в бою, они, тем не менее, продолжали сражаться. Впрочем, скорее всего, «бессмертными» их называли потому, что если кто-то из них погибал, его тут же заменяли другим, поддерживая число «бессмертных» неизменным и как бы делая охрану царя «вечной».



Рисунок Александра КУКУШКИНА



образный строй, доходивший до 10 рядов, первый и последний из которых были со щитами и копьями с золотыми «яблоками», остальные – с луками.

Справедливости ради

надо добавить, что щитоносцы последнего ряда выполняли роль заградотряда: они не позволяли передним рядам отступить и тем более бежать с поля боя.

Корпус «бессмертных» делился на две части. Тысяча конных гвардейцев и тысяча «золотых мелофоров» являлись собственно телохранителями царя. Остальные составляли стратегический резерв, который бросали в дело в решающий момент. Кроме того, «бессмертных» часто использовали как «силы быстрого реагирования»: их перебрасывали, скажем, на границу для отражения внезапных вторжений кочевников или для подавления мятежей. В этом случае восставших ждала скорая и жестокая расправа. Правда, вавилонян – тогда, в декабре 522 года

## ПЕРВЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЫ

В отличие от остальной армии, состоящей из ополченцев, которых созывали из различных провинций, в гвардии служили только профессиональные воины. При этом «мелофоры» с золотыми «яблоками» и конники набирались исключительно из высшей персидской знати. Службу «бессмертных» начинали в 20 лет, а заканчивали в 55. Будущих гвардейцев с детства учили ездить верхом и снайперски стрелять из лука, биться как в пешем, так и в конном строю, а также быстро разворачивать легкое полевое укрепление – огромные щиты в рост человека, сплетенные из прутьев. И если обычные войска зачастую сражались как простая толпа, то «бессмертные» применяли регулярный фаланго-



до н. э., – Дарий пощадил. Но не прошло и года, как они опять забунтовали. Дарий послал на Вавилон «бессмертных», и в ноябре 521 года город опять взяли. На этот раз царь не ограничился главарями: по его приказу «бессмертные» убили 3000 вавилонян. Впрочем, иногда для замирения восставших хватало лишь слуха о приближении «бессмертных». А на поле боя противник нередко разбегался, едва услышав истощный крик, с которым «бессмертные» бросались в атаку. Так случалось, например, в 525 г. до н. э., во время завоевания персами Египта.

### ОРУЖИЕ И СНАРЯЖЕНИЕ

На фресках в Сузах и Персеполе, выполненных в конце 4-го века до н. э., «бессмертные» изображены в парадной одежде, а потому судить о боевом снаряжении весьма затруднительно.

И всё же историкам удалось реконструировать одежду, доспехи и оружие «бессмертных». На головах они носили «тиары» – своего рода войлочные чалмы. Только под чалмой зачастую имелся еще и железный шлем с подобием забрала для подбородка. Впрочем, шлем носили не всегда, вместо него могли использовать кожаную чалму или фригийский колпак. У командиров – десятников, сотников, тысячных – на шлемах были перья. Доспехом служил панцирь из плотной материи с нашитыми на нее внахлест железными пластинами, общая толщина брони при этом достигала 23 мм.

Копье имело 1,8 м в длину, с железным острием. Меч – так называемый «акинак», короткий прямой колюще-рубящий клинок, длиной 30–40 см с плоским навершием в виде бруска (1); командиры вооружались саблями. Использовались также «сагар» – двусторонний топор (2) – и «копид» – меч в виде серпа (3), который предусматривал специальную технику боя. Этот меч наносил увечья не только при колящих и рубящих

ударах, но и при движении «на себя». «Бессмертный» мог «вдарить» и палицей, и боевым молотом или топором (4). Щиты были прямоугольные и круглые из прутьев или дерева, а у личных телохранителей они походили по форме на скрипку.

Но основным оружием был лук. Персы избегали ближнего боя, пока пешие и конные лучники издали не засыпят врага тучей стрел. Кстати, их камышовые стрелы летели на 500 м, а с 300 м стрела пробивала доспех.

В походах «бессмертных» сопровождали повозки с наложницами и прислугой. Провиант везли на верблюдах – отдельно от припасов для прочих воинов, что подчеркивало элитный характер гвардии.

### ЗАКАТ «БЕССМЕРТНОЙ» СЛАВЫ

После Вавилона «бессмертным» пришлось долго разбираться с мятежниками в Мидии, Эламе, Парфии, Египте... Особенно они отличились в Маргиане, где вырезали 55 тысяч жителей. Затем «бессмертные» прославились в военных походах

Дария, благодаря которым границы Персии стали простирались от Инда до Эгейского моря и от Армении до первого порога Нила. А закат «бессмертной» славы начался в

Фермопильском ущелье (480-й год до н. э.), где гвардейцы Ксеркса,

сына Дария, несколько дней ничего не могли поделать с 300 спартанскими тяжеловооруженными воинами – те не дрогнули ни от истощного крика, ни от туч персидских стрел. Жестко сомкнутый строй греков, одетых в кованые панцири и шлемы и прикрытый большими щитами, оказался эффективней построения персов: при атаке греческий строй превращался в «бронированный кулак», а при обороне – в неприступную «стену». В результате только предательство одного из местных жителей, выведшего «бессмертных» в тыл спартанцев, позволило персам одолеть греков, буквально завалив их своими трупами.

Через год «бессмертные», оставленные Ксерксом в Фессалии с заданием «добить» греков, полностью погибли в битве при Платеях, отчаянно защищая окруженное со всех сторон укрепление в центре персидской позиции. В общем, это столкновение Востока и Запада закончилось победой западных военных «технологий». А спустя еще 150 лет Персидская империя была просто сметена греко-македонскими фалангами.



# Я ЛЕТАЮ на А

Оливье ЛАСКАР, фотографии: Кристоф Мейреис

**РОМЭН, 15 ЛЕТ, ПИЛОТ  
МИНИАТЮРНОГО  
САМОЛЕТА,  
ПРИГЛАШАЕТ ВАС  
СОВЕРШИТЬ  
ГОЛОВОКРУЖИТЕЛЬНЫЙ  
ПОЛЕТ, ОСТАВАЯСЬ  
НА ЗЕМЛЕ!**



Изображение, снятое камерой на носу модели, передается в режиме реального времени на экраны видеоочков пилота и может быть записано.



# ВИАМОДЕЛИ

Бррр

... Как хорошо, что я захватил с собой шарф, холод – собачий! Но парню, что неподвижно стоит рядом со мной на авиаплощадке, всё нипочем! Типичный фанат своего дела! Вот уже минут пятнадцать, как он ничего не видит и не слышит, всё его внимание поглощено самолетом, которым он управляет по радио. Я даже, признаться, побаиваюсь с ним заговорить: его уши будто локаторы ловят рокот железной

птички, которая кружит над нашими головами. Ромэн так уверенно ведет свой аппарат, будто это он сам разрезает грудь небесные просторы. Впрочем, в какой-то мере так оно и есть. Самолет, которым он управляет, снабжен небольшой цифровой видеокамерой, и всё, что она снимает, незамедлительно поступает на экраны специальных видеоочков. Они большие, черные, с торчащей вверх антенной, и подорожок, нацепивший эти очки себе на нос, сразу становится похожим на инопланетянина. Еще удивляет и то, что Ромэн не вертит головой, а ведь обычно человек следит глазами за моделью, которой управляет. Ромэн даже и не смотрит в ее сторону!

«Мы всегда привлекаем к себе большое внимание», – улыбается Орельен Лебретон, страстный любитель пилотирования мини-самолетов и президент авиамodelьного клуба в местечке Эгль-Сен-Мишель.

управляет. Ромэн даже и не смотрит в ее сторону!

## МОДЕЛИ МАЛЕНЬКИЕ, А ЭМОЦИЙ – МАССА!

Но вот самолет возвращается на землю, Ромэн снимает очки и на несколько мгновений превращается в обычного застенчивого старшеклассника. Однако стоит ему заговорить об авиамodelизме, как он вновь преображается: глаза вспыхивают, тон делается уверенным, одним словом – профессионал! «Я пристрастился к этому занятию, когда сопровождал моего отца в авиамodelьный клуб. Мой папа тоже занимается радиоуправляемыми моделями, и когда мне исполнилось семь лет, он подарил мне на день рождения мой первый само-



лет. Тот, который вы сейчас видите, у меня уже двенадцатый!» Ничего не скажешь, очень красивый самолет, с метр длиной, и управляет им Ромэн с мастерством настоящего воздушного аса. По его словам, он тренируется каждую субботу. А в остальное время учится в коллеже, неподалеку от которого и находится это летное поле.

Вот уже два года Ромен отдает всё свободное время главной страсти своей жизни – полетам по камере. Эта область авиамodelизма совсем еще новая, она появилась в Канаде лет десять назад. Ее изобретателя зовут Денис Граттон – среди своих и в интернете он более известен под ником VRflyer. «Знаете, как ему пришла в голову мысль полетов по камере? Когда он однажды увидел бебифон», – рассказывает мне Орельен Лебретон. – Для тех, кто не в курсе, бебифон – это такое беспроводное устройство связи, состоящее из камеры, которую устанавливают в комнате малыша, и монитора, позволяющего следить за этим ребенком из другой комнаты. «И вот Денис как-то раз задался вопросом: а что будет, если эту систему установить на летающую авиамodelь?.. Результат перед вами!»

Идея быстро завоевала популярность, и крупные производители авиамodelей не замедлили подключиться к делу: камера,

## С чего начать?

Если тебя заинтересовал этот новый вид авиамodelирования, ты можешь зайти на сайт Французской федерации авиамodelирования – [www.ffam.asso.fr](http://www.ffam.asso.fr). Ассоциация существует с 1966 года и объединяет все французские клубы авиамodelизма. А если хочешь узнать, как дела у наших, отечественных авиамodelистов, зайдй на форум

<http://forum.rcdesign.ru/f90/>, здесь как раз общаются те, кто увлекаются полетами с камерой. Тут же можно посмотреть видео, снятое с «борта самолета». Есть даже «аварийные» съемки!

## ОБОРУДОВАНИЕ



### САМОЛЕТ И ЕГО КАМЕРА

Самолет сделан из синтетических ударопрочных материалов (главным образом полистирола) – деформироваться может, а сломаться – нет. Питание от двух литиевых батареек: одна из них обеспечивает работу электромотора, приводящего в движение пропеллер, а вторая предназначена для видеокамеры. Изображение через передающее устройство направляется в режиме реального времени на экраны видеоочков.

### ПУЛЬТ РАДИОУПРАВЛЕНИЯ

Сами авиамodelисты часто называют его просто «радио». Он снабжен двумя рычажками, которые двигаются как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскости. Правый рычажок обычно управляет скоростью (вверх – быстрее, вниз – медленнее) и поворотами вправо–влево (горизонтальные перемещения рычажка).

Левый рычажок позволяет поднимать и опускать самолет (вертикальные движения), а также – это специфика данной области авиамodelизма – для включения и выключения камеры самолета (горизонтальные движения рычажка).



### ОЧКИ

Изображение, снятое камерой, появляется на двух миниэкранах, прямо перед глазами пилота. Очки профессионалов снабжены вдобавок гироскопом, то есть маленьким датчиком, реагирующим на движение. Когда пользователь очков поворачивает голову вправо или влево, видеокамера модели повторяет эти движения.



очки и пульт управления (см. тексты на желтой плашке сверху) – всё это можно купить как в специализированных магазинах, так и в интернете. Чтобы установить камеру, не нужно быть мастером-специалистом, такая задача по плечу каждому. А уж что касается картин земли, запечатленных с высоты птичьего полета, то тут и слов нет... они до сих пор так и плывут перед моими глазами. Ромэн вновь пустил в полет свой самолет, передав мне видеоочки: а почему бы и нет, никто ведь не обязывает пилота вести самолет по камере, он может управлять им с радиопульта, а очки передать другому.

### НЕУЖЕЛИ ЭТА БУКАШКА – Я?

Какое мое первое впечатление от увиденного? Фантастика! Просто нечто нереальное! Небо, линия горизонта... и потрясающие виды! Зрелище, достойное супермена – наверное, именно эту картину он наблюдает, летя среди облаков в поисках того, кому нужна его помощь.

И какое удивительное ощущение легкости возникает, когда ты паришь между небом и землей!.. Единственное, что смущает – очень трудно правильно оценивать расстояния. Вот, например, у меня вдруг возникло чувство, будто я лечу почти над самой землей на бреющем полете... и тут я внезапно замечаю знакомую фигуру... да еще в моей одежде... Неужели эта букашка – я? «Да, вначале надо обязательно привыкнуть к высоте и к очкам», – соглашается со мной Ромэн, продолжая управлять самолетом с помощью пульта. – Вспоминаю свои первые ощущения: ну, думаю, всё, лечу, метров десять высоты набрал уже, а на самом деле между моделью и взлетной дорожкой было не более метра!»

Такая неверная оценка расстояний чревата проблемами. В первую очередь, конечно, в голову приходит мысль об аварии, однако может произойти и другая малоприятная ситуация: человек считает, что его самолет где-то рядом, а на самом деле он уже давно исчез из виду. А что если самолетик залетит туда, где его «не достанут» сигналы пульта управления? Печальные последствия подобных историй чуть не привели к тому, что новый вид авиамodelизма едва не запретили

во Франции. «В прошлом году на генеральной ассамблее Французской федерации авиамodelизма вопрос ставился ребром, – рассказывает Орельен. – Исключить возможность всяких происшествий можно лишь в том случае, если самолет постоянно находится в поле видимости авиамodelиста». И как же быть, если в полетах по камере ты, что называется, по определению видишь не самолет, а пейзажи вокруг? Неужели запретить такие полеты? Ни за что в жизни! Необходимо найти разумное компромиссное реше-

### СКОЛЬКО СТОИТ ЭТО УДОВОЛЬСТВИЕ?

Вначале, разумеется, оборудование стоило очень дорого, но сейчас цена его значительно упала. «На самолет и пульт радиоуправления придется потратить 200–300 евро», – комментирует Орельен Лебретон. Что же до видеоаппаратуры, состоящей из видеоочков и установленных на самолете видеокамеры и передающего устройства, то она обойдется в 400 евро. Итого, удовольствие стоит около 700 евро. М-да, не дешево!

Иногда Ромэн и его отец отправляются в помещение клуба, чтобы наладить проводку или подправить крыло, но затем спешат вновь вернуться на площадку запуска моделей.



ние, сказали себе члены клуба в Эгле-Сен-Мишель. И – эврика! Им в голову пришла простая, но эффективная мысль: надо «летать» вдвоем!

Теперь рядом с виртуальным летчиком всегда находится дублер, который с пультом в руках следит за самолетом, чтобы в случае



фотографии Орельена Лебретона

Пилотирование авиамодели в паре с недавних пор стало обязательным правилом для тех, кто занимается полетами по камере. Его введение обусловлено вопросами безопасности: необходимо, чтобы самолет постоянно находился в поле зрения. На нашей фотографии Ромэн смотрит на экранах очков на то, что ему показывает видеокamera, а Орельен следит за самолетом, готовый, в случае необходимости, переключить управление на себя.

возникновения любой внештатной ситуации взять управление на себя. Ловко придумано, ничего не скажешь! Однако это далеко не единственное правило, которому должны подчиняться любители полетов по камере. «Чтобы лететь над частной территорией, необходимо предварительно получить разрешение владельца, – уточняет Ромэн, который все правила выучил назубок. – Нельзя также летать над жилыми домами, вблизи городов, больших и малых населенных пунктов».

Короче, как ты уже наверняка понял, виртуальные полеты – занятие серьезное, не для каждого. Поэтому и первый совет Орельена всем, кому захотелось попробовать себя в качестве пилота авиамодели, очевиден: если хочешь окунуться в этот удивительный мир, лучше всего отправиться в Клуб авиамоделизма, где более опытные «пилоты» обучат тебя всем премудростям полетов.

«А самое замечательное, что в клубах организуется состязания, во время которых можно помериться силами с другими пилотами», – с воодушевлением продолжает Ромэн. Какого рода состязания? Например, запускают в небо большую разноцветную гроздь воздушных шариков. Выигрывает тот, кто лопнет большее количество этих шариков

винтом своего самолета. А можно поиграть в «воздушный бой», заставить самолет противника спикировать вниз. Чуть покраснев от смущения, Ромэн

признается, что в этой дисциплине он не имеет себе равных.



АНН ЛЕФЕВР-БАММЕЙДЬЕ

Иллюстрации: Килья

# КРИВЫЕ ДЕРЕВЬЯ,

## ИЛИ КАК РАСТЕНИЯ ПРИСПОСАБЛИВАЮТСЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

**1** НЕБОЛЬШАЯ ПРОГУЛКА. Если ты пройдешь по опушке леса или вдоль лесной речушки, то наверняка обратишь внимание на то, что кроны деревьев всегда направлены в сторону поля или реки. Опыты, которыми мы сегодня займемся, позволяют понять, почему так происходит.



2



**ПРОРАЩИВАЕМ ЗЕРНА.** Возьми горсть зерен пшеницы, заверни каждое

из них в смоченный водой кусочек ваты, а затем разложи по двум тарелкам. Одну из них помести в шкаф без доступа света, а другую – тоже в темное место, но рядом поставь зажженную лампу. Не забывайте только следить за тем, чтобы вата не высохла!

3



**НАБЛЮДАЕМ ЗА РОСТКАМИ.**

Через два-три дня из ваты покажутся первые маленькие росточки. В темном шкафу они будут прямыми, белесыми, да и рост их почти сразу прекратится. Зато в другой тарелке ростки окажутся зелеными, заметно большими по размеру, и стебельки их будут наклонены к свету.

4



**ЭКСПЕРИМЕНТИРУЕМ!** Приготовь еще одну тарелку с зернами пшеницы, завернутыми в кусочки влажной ваты, и оставь ее на свету. Когда зерна проклюнутся, сделай шапочки из алюминиевой фольги, надень их на часть ростков и помести тарелку в темное место неподалеку от включенной лампы. На следующее утро ты обнаружишь, что ростки немного вытянулись. Те, что были покрыты шапочками, останутся прямыми, в то время как остальные наклонятся в сторону источника света.

## ВСЁ ЯСНО!

Чтобы зерна в вате проросли, им нужны лишь вода и тепло. Вдобавок ростки черпают энергию из самих зерен, именно поэтому они появляются даже в полной темноте. Этим же объясняется и тот факт, что посеянные зерна пробиваются наружу сквозь слой земли.

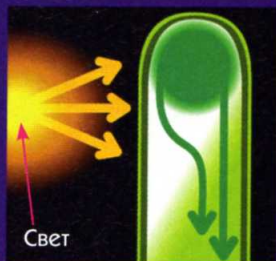
Но когда внутренние запасы зерна истощаются, молодым растениям требуется энергия света, иначе они не в состоянии вырабатывать из содержащегося в воздухе углекислого газа вещества, необходимые им для роста. Поэтому ростки, находящиеся в темноте, рано или поздно погибнут. А рядом с источником света начнут расти. Почему же они наклонились к лампе? Чтобы как можно эффективнее воспользоваться энергией света.

Но ведь мышцы у растения отсутствуют, за счет чего же оно наклоняется? Да, никаких мышц у него действительно нет, зато, оно, как и мы с вами, умеет

Зона выработки оксина



Распределение оксина по стеблю растения



производить гормоны. Один из них, оксин, концентрируется в верхней части ростка. И роль его трудно переоценить. Именно благодаря этому гормону клетки растения тянутся вверх. Удалите верхушку ростка, и он сразу перестанет расти. Но это еще не объясняет, каким образом гормон заставляет растение склоняться к свету. Все дело в том, что при одностороннем освещении оксин скапливается в тенистой части стебля, она-то и растет быстрее, а в результате растение наклоняется. А вот если верхушку спрятать под шапочкой, росток останется прямым, и немудрено: ведь «центр» распределения гормона оксина по стеблю в соответствии с освещением находится на самом его верху.



Выходит, деревья, растущие на опушке, склоняются к полю (то есть тянутся в место, где больше света), потому что затемненная часть ствола растет

быстрее. Как ловко, однако, растения, лишенные возможности передвигаться, научились приспосабливаться к окружающей среде!

## Подумай как следует!

### ЗАДАЧА 1.

На газовой плите стоит кастрюля с кипящей водой, в которой варится картошка. Сварится ли картошка быстрее, если огонь под кастрюлей сделать еще сильнее?

### ЗАДАЧА 2.

Два человека идут по ступеням одного и того же движущегося эскалатора. Кто из них насчитает большее количество ступеней – тот, кто идет быстрее, или тот, кто идет медленнее?

**Ответы** на эти вопросы читай в следующем номере.



## Решение задач из прошлого номера журнала

**1.** В первый теплый день на дереве распустились две почки, на второй – четыре, на третий – восемь, на четвертый – шестнадцать, и так далее. Через пятнадцать дней на дереве распустились все почки. За сколько дней распустилась половина от общего числа почек?

Каждый следующий день число распутившихся почек удваивается. Значит, половина всех почек распустится накануне того дня, когда распустятся все.

**2.** Солнечный свет доходит от нашей звезды до Земли примерно за 8 минут. Изменится ли время восхода Солнца, если предположить, что скорость света увеличилась вдвое?

Нет, время восхода не изменится. Движение Солнца по небосводу мы видим из-за того, что Земля, на которой мы находимся, вращается вокруг своей оси. И скорость света тут ни при чем.



# ЭНЕРГИЯ С ГРЯДК

Борис ЖУКОВ



**Знаешь, какое количество энергии потребляет человечество? Примерно столько, сколько понадобилось бы непрерывно работающему двигателю мощностью 22,5 миллиарда лошадиных сил. Чтобы было еще понятней, это моторы всех автомобилей, стоящих бампер к бамперу вокруг всего земного шара в три ряда!**

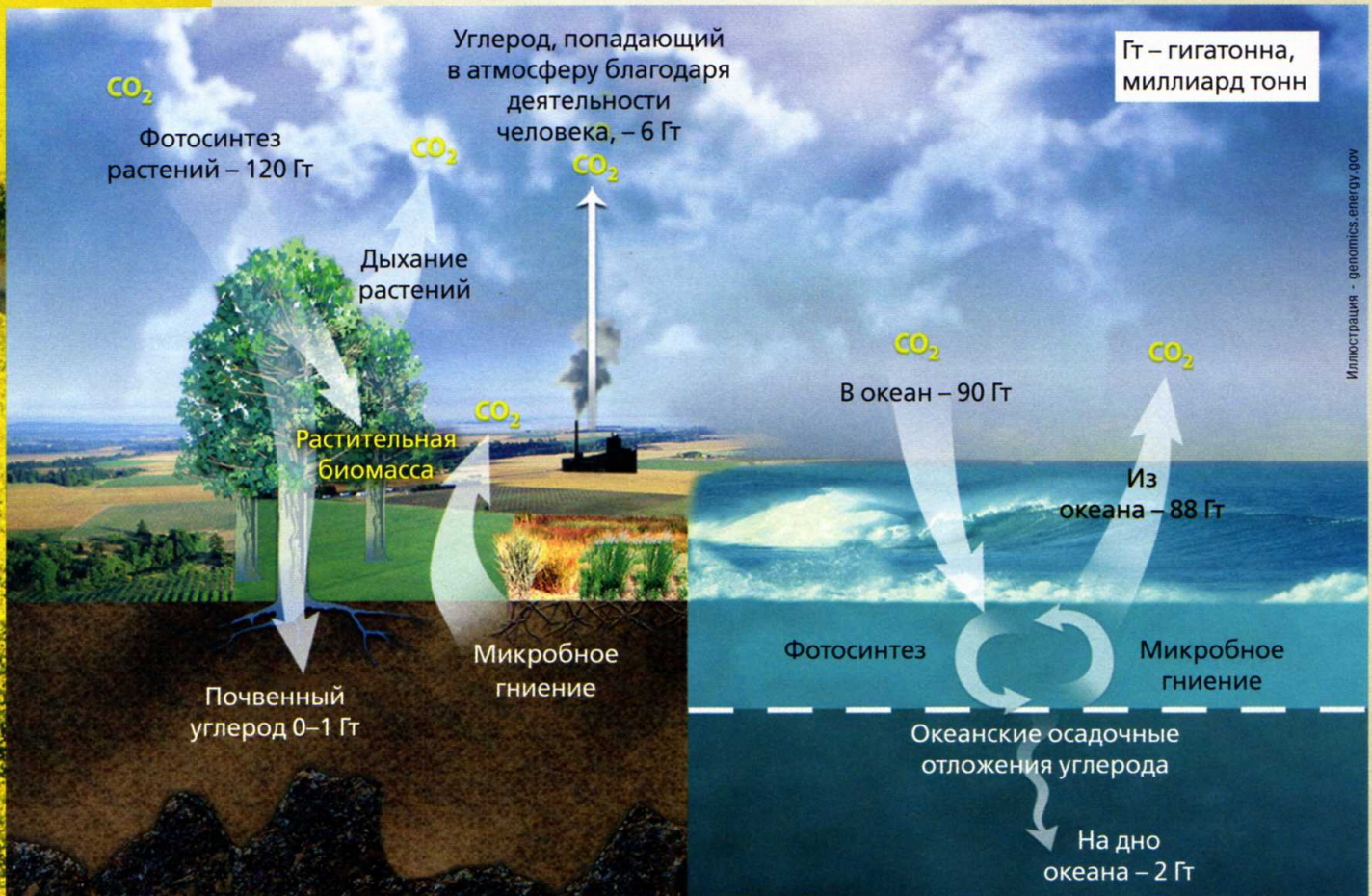
## ВЫРАЩИВАЕМ... ТОПЛИВО!

Всё это огромное количество энергии человечество черпает, в основном, из ископаемого топлива: угля, нефти и газа, запасы которого создавались миллионами лет в ходе сложных геохимических процессов. И хотя геологи открывают всё новые месторождения, а инженеры разрабатывают технологии, позволяющие выжать из недр всё, что там есть, ископаемое топливо рано или поздно кончится.

Энергия ископаемого топлива – это энергия солнечного света, запасенная древними растениями и бактериями в виде органических веществ. Современные организмы делают то же самое – почему бы нам не добыть топливо с их помощью? Иными словами, нельзя ли получить из растений если не бензин, то хотя бы какую-то горючую жидкость?

Можно, и люди давно научились это делать. Главное питательное вещество, ради которого человек разводит злаки и картофель, – это крахмал. Расщепив его до глюкозы, можно затем с помощью дрожжей превратить полученную глюкозу в этиловый спирт, или этанол. Сам этот процесс известен с глубокой древности, а технологию перегонки, позволяющую выделить из полученной браги чистый спирт, разработали еще арабские алхимики в 6–7 веках. Но только в конце 20-го века на спирт стали смотреть как на моторное горючее.

Правда, в этом качестве этиловый спирт довольно сильно проигрывает бензину: при горении он выделяет в 1,8 раза меньше тепла, а значит, для получения одной и той же мощности его придется затратить во столько же раз больше, чем бензина. Можно, конечно, вместо



## Круговорот углерода на Земле

Подобно воде, на Земле происходит круговорот углерода – основного элемента, входящего в состав любого органического топлива. В атмосфере нашей планеты содержится около 800 гигатонн углерода в виде углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ). Ежегодно, благодаря фотосинтезу, земные растения «отбирают» из атмосферы 120 гигатонн углерода, 90 гигатонн углерода растворяются в морской воде. Этот углерод идет на

рост растений, он составляет основу биомассы: веток, стволов, листьев и т. п. Отмершие части растений перегнивают. В процессе гниения растительная органика разлагается различными микроорганизмами, и содержащийся в ней углерод в виде  $\text{CO}_2$  вновь поступает в атмосферу. Задача ученых, занятых разработкой биотоплива, – «перехватить» то, что запасли растения до того, как это сделают гнилостные микроорганизмы.



В лаборатории Института биоэнергетики США смогли отыскать вид бактерий, которые сами перерабатывают биомассу в топливо. Внизу: секции опытной установки.

дизеле»), разработаны практически всеми крупнейшими автомобильными концернами мира, а производство самого биодизеля измеряется сегодня миллионами тонн в год.

## НА СУШЕ И В ВОДЕ

Итак, человечество готово отказаться от нефти? К сожалению, нет. Даже при использовании наиболее урожайных современных сортов рапса (из масла которого сегодня обычно делают биодизель) для производства тонны «растительной солянки» нужны 1,5 гектара полей. Спирт на первый взгляд выгоднее: тонну этанола можно получить из пшеницы, выращенной на гектаре поля. На самом же деле засеивать пшеницей придется еще большие площади, ведь при горении спирт выделяет меньше энергии, чем биодизель. Чтобы заменить маслом все потребляемое сегодня в мире дизельное топливо, понадобилось бы засеять рапсом более 600 миллионов гектаров – свыше трети

всей глобальной пашни. А площадь пахотных земель в мире увеличивать уже некуда, и, значит, ради биотоплива придется сократить производство пищи. Но

ведь сотни миллионов людей в мире и так постоянно живут под угрозой голода...

Выходит, и рапсовые поля – не лучший вариант. Однако ученые не сидят сложа руки. Они выяснили, что биодизель можно получать из водорослей, причем в огромных количествах: в год на плантации морских растений можно «выращивать» в 80 раз больше биотоплива, чем на поле рапса такого же размера!

Конечно, здесь не все просто. Водоросли высаживают в специальных прозрачных «садах», в которые подается углекислый газ,

необходимый растениям для роста и, следовательно, для производства органики. Но зато такой «огород» не обязательно располагать на месте, занятом пашней. Для выращивания водорослей отлично подойдут «бесполезные» земли, например, пустыни. Правда, пока еще рано говорить о промышленном получении биотоплива из водорослей. В отличие от рапса, из которого масло выжимают под прессом, здесь полученную биомассу необходимо преобразовать химическим путем, что обходится довольно дорого.

## НУЖНЫХ МИКРОБОВ ИССЛЕДОВАТЕЛИ СОЗДАЛИ ИЗ ШТАММА КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ.



этанола получать какой-нибудь другой спирт. Например, бутанол, который близок к бензину по теплотворной способности. Кое-где так и делают, например, в Великобритании, где с 2007 года бутанол продают в качестве добавки к бензину. А можно обратить внимание на совсем другой продукт – растительные масла. По своим свойствам они очень близки к дизельному топливу, в которое их можно превратить после небольшой химической модификации. Моторы, работающие на таком топливе («био-



Так может выглядеть завод по производству биотоплива

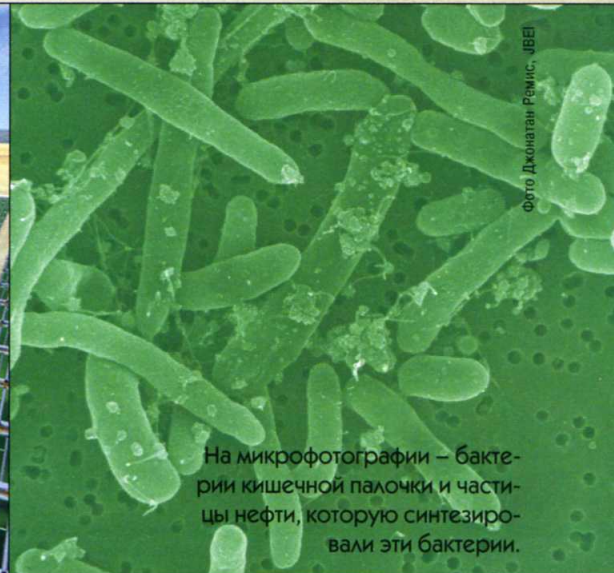


Фото Джонатан Рейлис, JBEI

На микрофотографии – бактерии кишечной палочки и частицы нефти, которую синтезировали эти бактерии.

### ВМЕСТО ХИМИИ – БИОЛОГИЯ

Но есть и другие пути: например, любая органика, перегнивая без доступа воздуха, дает так называемый биогаз – почти чистый метан. Подсчитано, например, что биогаза из отходов, производимых одной коровой, достаточно для обеспечения светом и теплом целой семьи (правда, речь шла об Индии, где сельское жилье не нужно отапливать). Метан – топливо универсальное, его используют везде: от зажигалок до доменных печей и крупных электростанций. Но пока всё опять-таки упирается в отсутствие технологий, позволяющих перерабатывать рассеянное, разнородное и неравномерно поступающее сырье.

Впрочем, и эту проблему, судя по всему, можно решить. В конце января нынешнего года американские ученые из института биоэнергетики (JBEI) сооб-

щили, что им удалось вычлнить группу микробов, которые могут производить биотопливо непосредственно из биомассы. (К слову, похоже, что американцы «подсмотрели» свою технологию у тех же коров: нужных микробов они создали из штамма кишечной палочки.) «Очень важно, что биотопливо производится одними микробами, без всякой химии, – говорит Джей Кислинг, руководитель исследовательского центра. – Ведь благодаря этому наш способ получения топлива достаточно дешев». Конечно, ученым еще рано праздновать победу, но разработки в этой области идут широким фронтом, и в них вкладывают огромные средства. Все понимают, что в будущем нам понадобятся как-то восполнять то, что мы сегодня так широко растрачиваем.

Шведское скоростное судно, работающее на биотопливе.

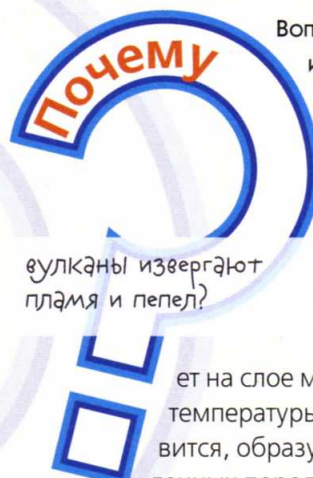




появилась вода на Земле?

Вопрос прислал Ваня Дикунов  
из Москвы

Вода, как известно, состоит из атомов кислорода и водорода. Эти вещества очень распространены на нашей планете – так, 52 процента атомов, из которых состоит земная кора, приходится на кислород, а 17 процентов – на водород. А Вселенная, можно сказать, вообще состоит из водорода – на его долю приходится 92 процента атомов, составляющих звезды и все остальные небесные тела. Поэтому, коль скоро кислорода и водорода на Земле так много, может показаться, что они просто обязаны были соединиться, а значит – вода на Земле была всегда. Но это не так. Ученые считают, что Земля, сформированная 4,5 миллиарда лет назад из космической пыли и газа, изначально была совершенно «сухой». По одной из теорий, воду на нее занесли кометы (кометы как раз состоят из льда), падавшие на нашу планету. Масштабы этой кометной «бомбардировки» даже трудно себе представить: если собрать всю воду, имеющуюся на Земле, воедино, получилась бы капля диаметром в полторы тысячи километров!



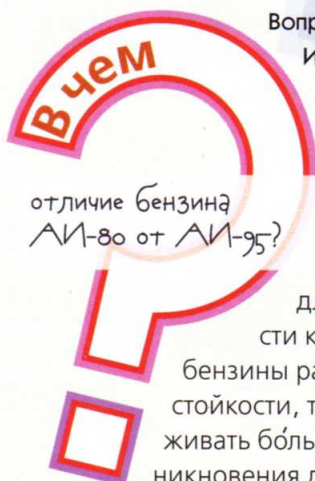
вулканы извергают  
пламя и пепел?

Вопрос прислала Екатерина Камнева  
из Рыбинска

Под поверхностью литосферы (твердой наружной оболочки Земли толщиной от 20 до 80 км) находится земная мантия – слой разогретого до тысяч градусов вязкого земного вещества. То есть литосфера как бы плавает на слое мантии. Под действием высокой температуры нижняя часть литосферы плавится, образуя магму – густую массу расплавленных пород с растворенными в ней газами и парами воды. По трещинам в литосфере магма поднимается на поверхность, а так как давление здесь значительно ниже, чем в недрах Земли, происходит дегазация магмы – из нее, как из бутылки газировки, вырываются водяные пары и газы. Часть этих газов горючие, однако главная «виновница» зарева над вулканами – это раскаленная до температуры свечения лава (лава – это магма, из которой выделились газы) и вулканический пепел. Разумеется, этот пепел не похож на тот,



что остается после костра. вулканический пепел – это смесь газа, песчинок размером менее 0,4 мм и пыли. Облако раскаленного пепла, спускающееся по склону вулкана, называют пирокластическим потоком – этот поток способен распространяться на многие километры, а сам он настолько горяч, что может светиться ночью.



отличие бензина  
АИ-80 от АИ-95?

Вопрос по электронной почте прислал  
Илья Ефанов

В цилиндре мотора при сжатии поршнем пары бензина могут сгорать, а могут взрываться – такой процесс называют детонацией. Детонация очень вредна для мотора, она может привести к серьезной поломке. Поэтому бензины различают по детонационной стойкости, то есть по способности выдерживать большее давление до начала возникновения детонации. Это свойство выражают так называемым «октановым числом», которое и указывается в марке бензина, например, «80» или «95». Октановое число означает, что детонационные свойства данного бензина таковы, как в эталонной смеси, состоящей из двух химических соединений: изооктана и гептана, и оно равно процентному содержанию изооктана в этой смеси. То есть, бензин АИ-80 так же противостоит детонации, как смесь 80 процентов изооктана и 20 процентов гептана. Чем сильнее сжимаются пары бензина в цилиндрах двигателя, тем мощнее этот мотор, но тем выше должно быть октановое число у бензина, используемого для этого мотора.

Письмо в рубрику «Вопрос–ответ» отправь по адресу: 119021 Москва, Олсуфьевский пер., д. 8, стр. 6, журнал «Юный эрудит». Или по электронной почте: [info@egmont.ru](mailto:info@egmont.ru) (в теме письма укажи: «Юный эрудит». Не забудь написать свои имя, фамилию и почтовый адрес). Приложи к письму свое фото. Если мы выберем твой вопрос, мы напечатаем его вместе с твоей фотографией и отправим тебе приз!

Читайте в следующем номере «Юного эрудита»:

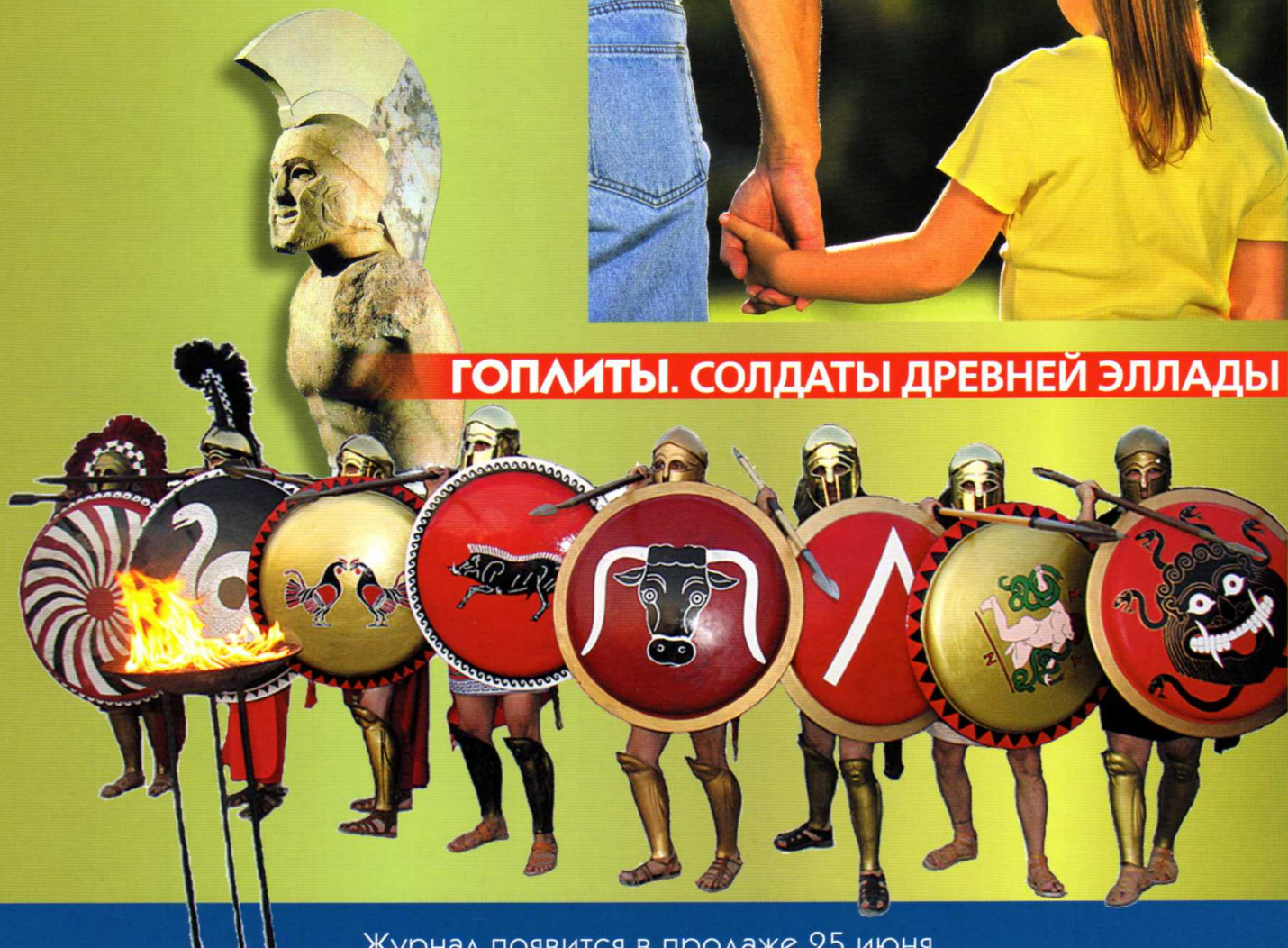
**НА ПОЛНУЮ КАТУШКУ  
ТРИ СУПЕРБОЛИДА БУДУТ СРАЖАТЬСЯ  
ЗА НОВЫЙ РЕКОРД СКОРОСТИ**

**МЕХАНИКА БРОСКА  
ЧЕМПИОНЫ УЧАТ, КАК ПРАВИЛЬНО  
ЗАПУСТИТЬ БУМЕРАНГ,  
БУМАЖНЫЙ САМОЛЕТИК  
ИЛИ КАМЕШЕК-«БЛИНЧИК»**

**ДОЛГОЕ, ДОЛГОЕ ДЕТСТВО  
ПОЧЕМУ ЛЮДИ ВЗРОСЛЕЮТ  
ГОРАЗДО МЕДЛЕННЕЕ ЖИВОТНЫХ?**



**ГОПЛИТЫ. СОЛДАТЫ ДРЕВНЕЙ ЭЛЛАДЫ**



Журнал появится в продаже 25 июня