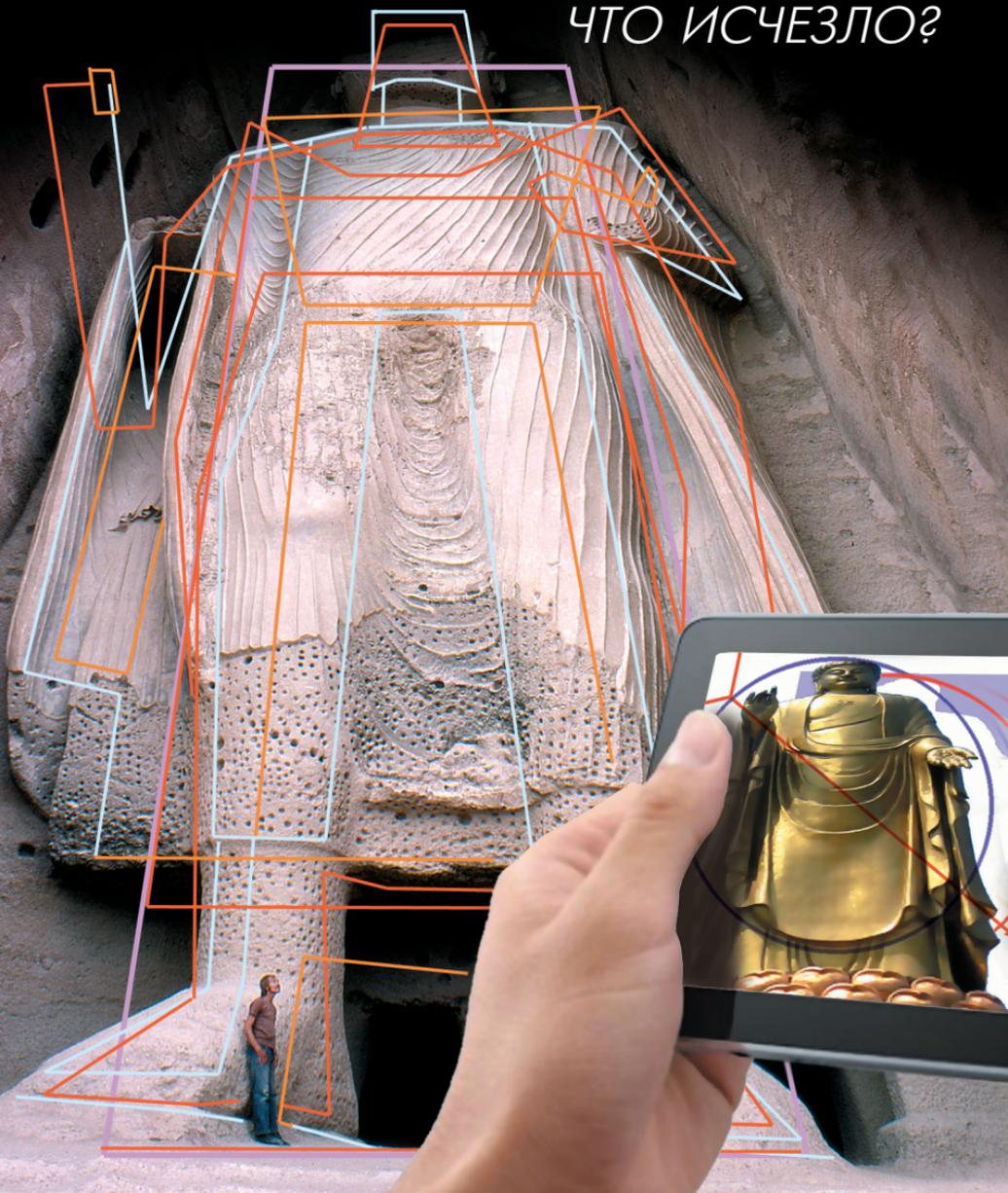
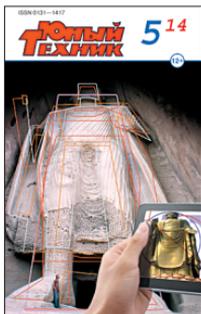


КАК ВОССТАНОВИТЬ ТО,  
ЧТО ИСЧЕЗЛО?



Поговорим еще  
о молниях.

36



26

Каким был Сфинкс  
до нашей эры!

16

«Умная» винтовка —  
новое оружие  
снайпера.



32

У Галилея —  
юбилей!



Из чего школьник построил  
термоядерный реактор!

20



# Юный ТЕХНИК

Популярный детский  
и юношеский журнал  
Выходит один раз  
в месяц  
Издается с сентября  
1956 года

НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ

Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации  
к использованию в учебно-воспитательном процессе  
различных образовательных учреждений

№ 5 май 2014

## В НОМЕРЕ:

Напечатаем все	2
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>10</b>
<b>Мост на Сахалин</b>	<b>12</b>
<b>Зачем снайперу физика?</b>	<b>16</b>
<b>Школьник построил реактор</b>	<b>20</b>
<b>Виртуальная археология, или каким был Сфинкс до нашей эры?</b>	<b>26</b>
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	<b>30</b>
<b>«А все-таки она вертится!»</b>	<b>32</b>
<b>Секреты грозы</b>	<b>36</b>
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	<b>42</b>
<b>Умник. Фантастический рассказ</b>	<b>44</b>
<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</b>	<b>52</b>
<b>НАШ ДОМ</b>	<b>58</b>
<b>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</b>	<b>63</b>
<b>Съемки на пляже и... снегу</b>	<b>65</b>
<b>Воздушный зонтик</b>	<b>69</b>
<b>НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ</b>	<b>71</b>
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b>	<b>73</b>
<b>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</b>	<b>78</b>
<b>ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА</b>	

Предлагаем отметить качество материалов, а также первой обложки по пятибалльной системе. А чтобы мы знали ваш возраст, сделайте пометку в соответствующей графе

до 12 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет



# НАПЕЧАТАЕМ ВСЕ...

*Недавно в выставочном центре «Сокольники» с большим успехом прошла 3D Print Expo — первая в России выставка, посвященная трехмерной печати.*

*На ней вместе с другими посетителями побывал наш специальный корреспондент Станислав ЗИГУНЕНКО, который убедился, что технология, еще недавно считавшаяся экзотической, входит в повседневную жизнь семимильными шагами.*

## *От шоколадки до оружия*

Первое, что меня поразило, это известие о фестивале шоколада, который проходил в рамках выставки. Я, конечно, шоколад, как и многие, люблю. Но при чем здесь 3D-печать?

Оказалось, что шоколатье — специалисты по производству шоколадных изделий — одними из первых в мире поняли преимущества технологии объемной печати и тут же взяли ее на вооружение. На выставке каждый

желающий мог заказать себе по перечню компьютерных изображений мини-скульптуру из шоколада и понаблюдать, как она прямо на его глазах растет в рабочей камере 3D-принтера.

Вы вообще-то видели, как, скажем, наносится кремовый рисунок на бисквитный торт? Кондитер сворачивает кулек, наполняет кремом и жмет на него. На узком конце кулька есть отверстие. Оно может быть не просто круглым или щелеобразным, но и, например, в форме звездочки. И тогда струйка крема тоже будет иметь профиль звездочки. Меняя форму прорези, можно делать всевозможные надписи и рисунки.

А теперь представьте, что руку кондитера заменили механической системой. Она перемещает экструдерную головку, из которой льется кремовая или шоколадная масса в соответствии с компьютерной программой. Именно так в европейских кондитерских сейчас делают рисунки и надписи на подарочных шоколадных плитках. Так же отливают и фигурки из шоколада.

Если же заменить теплую шоколадную массу жидким пластиком, быстро твердеющим на воздухе, то подобным образом можно печатать игрушки, шахматные фигурки, тарелки, чашки и прочие бытовые изделия.

«К нам тут подходил моделист и попросил напечатать ему 40 крошечных корабельных пушечек, — рассказали мне на одном из стендов. — Они понадобились ему для оснащения модели средневекового парусника. Ну, что же — и такой заказ выполнить несложно».

Да что там шоколадки или игрушечные пушки! На стенде фирмы «АТЕЛЬЕ 3D» можно было заказать собственный бюст или даже скульптурное изображение в полный рост. Как это выглядит в натуре, мне показали и рассказали представители фирмы Олег Косенко и Андрей Тимофеев.



Эта игрушка была изготовлена методом 3D-печати.

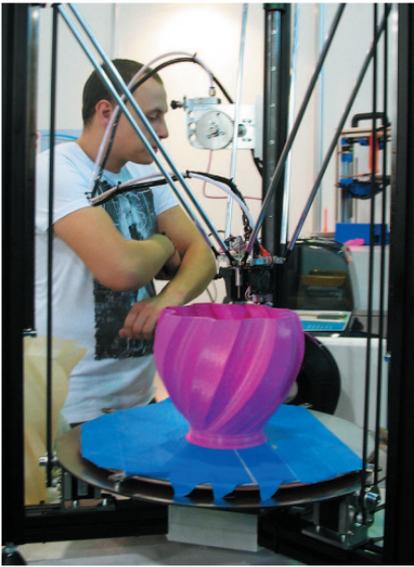
Заказчика ставят на особую подставку, и лазерный сканер, перемещающийся по высокой стойке, в течение 30 секунд снимает виртуальные мерки с его фигуры. Изображение появляется на экране компьютера, где его можно при желании подретушировать — например, сделать фигуру более стройной, а лицо — моложе.

После этого вы можете спокойно отправляться домой, а через неделю вам пришлют готовый заказ — вашу скульптурную копию из гипса высотой примерно в 20 — 25 см. «В принципе, мы можем выполнить заказ и быстрее, а сама скульптура может быть и большей величины, но это обойдется клиенту дороже», — пояснили мне. Между тем и стандартный заказ обходится не так уж дешево — 5 000 рублей. Однако молодожены, люди, отмечающие памятную дату, или просто любители оригинальных сувениров не скупятся — на отсутствие заказов ателье не жалуется.

«Уже сегодня напечатать, в принципе, можно все, что угодно, — от шоколадки и детской игрушки до автомата Калашникова», — пояснила мне представительница фирмы SIU System Ашхен Овсепян. И в самом деле, не так давно из Интернета был удален сайт, обладатель которого подробно, с чертежами и компьютерными программами, объяснял, как можно напечатать оружие, которое практически невозможно засечь обычными металлоискателями.

Дело дошло даже до того, что представители Американского бюро алкоголя, табака, огнестрельного оружия и взрывчатых веществ (ATF) провели испытание первого «печатного» пистолета The Liberator. При этом выяснилось, что пистолет из пластика фирмы VisiJet разлетался на куски во время 1 — 2 выстрелов. Более дорогой материал для 3D-печати — ударопрочный акрилонитрил-бутадиен-стирол (ABS-пластик), из которого делают детали автомобилей, выдержал 8 выстрелов. При копировании автомата Калашникова выяснилось, что копия годится разве что в качестве театрального реквизита.

И все же такой побочный эффект новой технологии вызвал немалую озабоченность властей во всем мире, и теперь власть предержажие ломают головы, как бы ограничить применение 3D-принтеров для производства

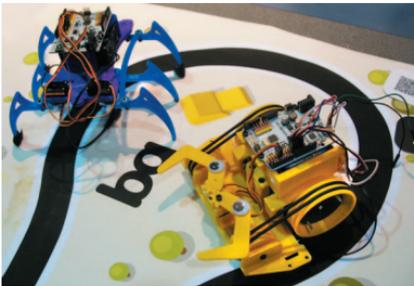


**Оборудование для получения  
объемных скульптур.**

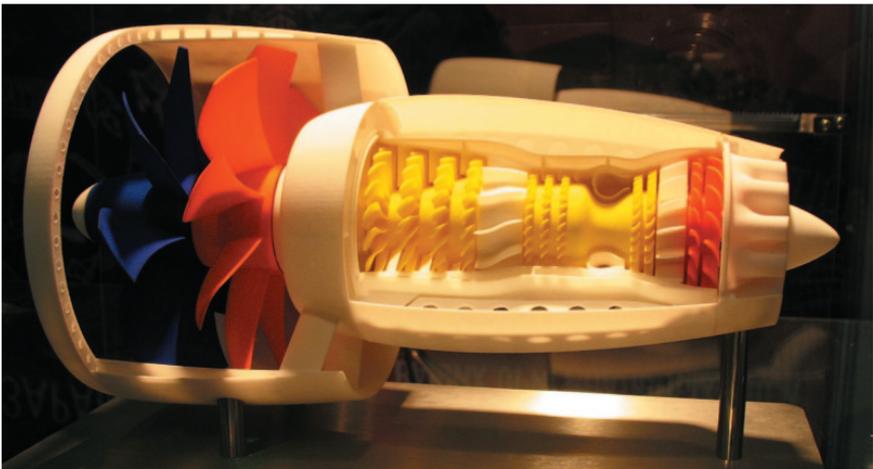
**Алексей Новосельцев  
демонстрировал на выставке  
прототип станка с ЧПУ,  
созданный в колледже.**



**Многие части роботов  
теперь печатают.**



**Печатная модель  
авиационной турбины  
с разрезами удобна для изучения.**



оружия. В ряде стран приняты законы, запрещающие 3D-печать оружия, и все же пока остается надеяться на здравомыслие как производителей принтеров, так и их пользователей. Ведь стреляет, в конце концов, не оружие, а стрелки. И те из них, кто стрелял в преподавателей и школьников в США и в России, вовсе не морочили себе голову проблемами 3D-технологий, а просто взяли оружие своих родителей.

### *Тонкости технологий*

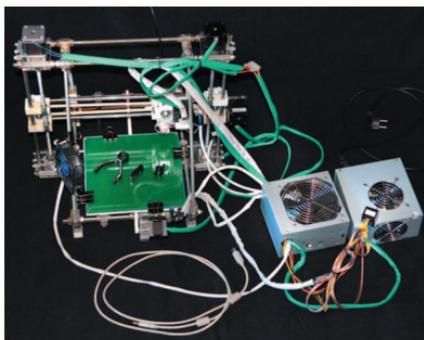
С основами струйной технологии мы с вами уже познакомились на примере изготовления фигурных шоколадок. Раздаточная головка выдавливает на охлаждаемую платформу-основу капли разогретого термопластика. Капли быстро застывают и слипаются друг с другом, формируя слои будущего объекта.

Процесс можно ускорить полимеризацией фотополимерного пластика под воздействием ультрафиолетовой лампы. Мы в свое время уже писали о лазерной стереолитографии, при которой ультрафиолетовый лазер постепенно, пиксель за пикселем, засвечивает жидкий фотополимер, который застывает, создавая определенные формы. Такова лишь одна разновидность объемной печати.

Разновидность другая — лазерное сплавление (по-английски *melting*). При этом лазер слой за слоем сплавляет порошок из металла или пластика в контур будущей детали.

При ламинировании деталь образуется из большого количества слоев рабочего материала, которые постепенно накладываются друг на друга и склеиваются, при этом лазер вырезает в каждом контур сечения будущей детали.

Склеивание или спекание порошка похоже на лазерное спекание, только здесь используется порошок на основе, скажем, измельченной бумаги или целлюлозы, которая склеивается при помощи жидкого вещества, поступающего из струйной головки. При этом заодно можно производить и окраску детали, используя вещества различных цветов. Получается этаким современным вариант старинного папье-маше.



Так выглядит сегодня типичный 3D-принтер и его содержимое.

Густые керамические смеси (типа бетона) тоже применяются в качестве самоотверждаемого материала для 3D-печати крупных архитектурных моделей или даже целых строений. Появился и метод аддитивного производства. В таком принтере мощный лазерный луч не спекает, а, наоборот, отсекает от заготовки лишний металл. Таким образом изготавливают пресс-формы, высокоточные лекала и прочие шаблоны.

Отдельно, наверное, стоит выделить биопринтеры, которые позволяют воспроизводить объемные структуры отдельных органов — например, почки или печени для пересадки. Печать ведется стволовыми клетками самого пациента. Далее деление, рост и модификации клеток обеспечивают окончательное формирование органа и снимают проблему совместимости пересаживаемого органа с организмом пациента.

Чтобы «распечатать» какой-либо предмет, необходимо иметь его 3D-чертежи, электронную модель или оцифровать его с помощью 3D-сканера, создав специальный файл. Для этого служит лазерный сканер — высокоточный инструмент, считывающий поверхность предмета лазерным лучом. Если какие-то стороны предмета недоступны, оригинал разделяют на части, а затем с помощью специальной компьютерной программы «склеивают» в единое целое, получая файл для работы 3D-принтера.

На сканируемый предмет иногда также помещают специальные светоотражающие метки — позиционные точки, которые позволяют лазерному лучу точно ориен-

**Гамбургер теперь тоже можно напечатать.**

тироваться в пространстве, не искажать сканируемую поверхность.

К сказанному можно добавить, что 3D-сканер с точностью позиционирования до 0,1 мм стоит в настоящее время в России 2 — 2,5 млн. руб. (Отсюда и высокая стоимость объемных копий в ателье). Время сканирования зависит от сложности объекта. Сложный рельеф, наличие мелких выступов требуют высокой точности сканирования, поэтому оно может длиться даже несколько часов. И требует огромной компьютерной памяти. Для дальнейшей обработки файла тоже необходим мощный компьютер, а не рядовой ноутбук. Поэтому пользователи бытовых сканеров могут использовать только готовые файлы, скачанные из Интернета, либо осваивать компьютерное 3D-моделирование и создавать такие файлы самостоятельно, как это было с отпечатанным пистолетом.

Ныне применяют две технологии позиционирования печатающей головки. Во-первых, это декартова система, когда в конструкции используются три взаимно перпендикулярные направляющие, вдоль каждой из которых движется либо печатающая головка, либо основание модели. Во-вторых, система трех параллелограммов, когда три радиально-симметрично расположенных двигателя согласованно смещают основания трех параллелограммов, прикрепленных к печатающей головке.

Технологиям 3D-печати предсказывают большое будущее в промышленности, медицине, даже быту. В Японии, например, таким образом уже производят некоторые автомобильные детали сложных форм, которые трудно создать с помощью привычных технологий обработки. Компания Rolls-Royce рассматривает возможность применения 3D-принтеров для изготовления некоторых компонентов новых авиационных и ракетных двигателей.

Совсем недавно представлен проект 3D-принтера для печати электронных схем. Для этого используется специальный состав на основе серебра для создания тончайших токопроводящих дорожек. При этом в качестве под-



ложки могут использоваться различные типы пластика, стекло, бумага, дерево, силикон и даже ткань.

### *Пусть меня научат...*

Раз появилась новая технология, значит, нужны и специалисты, которые ею владеют. Где их учат? Об этом я тоже узнал на выставке.

Алексей Рекут, преподаватель московского колледжа № 11, рассказал, что поначалу в его учебном заведении готовили оптометристов — специалистов по очковой оптике, а также ювелиров-огранщиков, работающих с бриллиантами и другими драгоценными камнями.

Недавно выяснилось, что 3D-принтеры могут пригодиться и здесь. С их помощью можно быстро и точно подготовить модель — копию будущего бриллианта — и посмотреть, как он будет выглядеть. Ведь огранка алмаза — дело очень непростое и ответственное. Поэтому в колледже теперь изучают и 3D-технологию.

Алексей Новосельцев, студент 2-го курса политехнического колледжа № 8, осваивает специальность станочника. Начинал он с изучения станков с числовым программным управлением, обрабатывающих центров. А теперь у него появилась возможность ознакомиться и с основами печатного способа изготовления деталей.

По мнению специалистов NASA, эта технология в скором времени будет опробована в космосе. Принтер собираются доставить на международную космическую станцию, где он будет... готовить еду. Прежде всего, печатную технологию хотят испробовать для приготовления пиццы. А там, быть может, дело дойдет и до приготовления других блюд. После этого аналогичная технология найдет себе массовое применение и в земных условиях.

К концу текущего столетия население Земли может превысить 12 млрд. человек, и традиционные способы приготовления пищи перестанут удовлетворять потребности людей. Главный инженер техасской компании Systems and Materials Research Corporation Анджан Контрактор уверен, что недалек тот день, когда хозяйка на кухне, заправив 3D-принтер картриджем с пищевыми порошками, сможет приготовить обед всего за 15 — 20 минут. Вот только насколько он будет вкусен?..

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**ПУШКИН НЕ ОШИБСЯ.** Лукоморье, с детства известное всем по поэме Пушкина «Руслан и Людмила», — это не выдуманная по этому сказочная страна, а реальная местность. К такому выводу пришла петербургский культуролог Маргарита Пустовалова.

«Я нашла старинные голландские карты, на которых словом «Лукоморье» была отмечена Обская губа — место, где великая сибирская река впадает в Карское море», — рассказала Маргарита. Ей удалось обнаружить три карты, где обозначено Лукоморье. Это изделие фламандского картографа Герарда Меркатора 1594 года, атлас голландца Яна Блау 1657 года и карта, составленная также голландским картографом Фредериком де Витом в 1760 году.

На всех названием «Лукоморье» была обозначена одна и та же местность — дельта реки Обь.

«Термин «Лукоморье» связан с понятиями «лука» — изгиб и «море», — пояснила М. Пустовалова. — В момент составления карт эта местность была границей известных и обжитых земель. В таком же значении оно использовано и Пушкиным — как грань между обыденным миром и миром неизведанным, сказочным. Со временем название постепенно вышло из употребления».

**ТРИ ПАТЕНТА ОДНОГО СТУДЕНТА.** Дмитрий Прокопьев, аспирант Института физики высоких технологий Томского политехнического университета, получил медаль имени Альфреда Нобеля в качестве дополнительной награды за три своих патента.

«Первые два патента получены мною за разные конструкции детекторов, которые используются для ранней диагностики опу-

**ИНФОРМАЦИЯ**

## ИНФОРМАЦИЯ

хелей, — рассказал Дмитрий. — Третий — за ядерную батарейку, которая может работать без подзарядки десятки лет и использоваться в медицине, военной и космической технике. Сейчас я работаю над новыми видами ракетного топлива, захотелось попробовать себя в абсолютно ином направлении науки. Данная программа рассчитана на три года, часть ее будет проходить в лабораториях Томска»...

К сказанному остается добавить, что Дмитрий параллельно учится также в Миланском политехническом университете.

**ГОТОВИМ ИНЖЕНЕРОВ СО ШКОЛЬНОЙ СКАМЬИ.** Вологодский госуниверситет (ВоГУ) выступил инициатором проекта «Инженерные классы», который будет реализовываться в школах Вологды.

Договор о сотрудничестве в рамках этого

проекта подписали ректор ВоГУ Л. Соколов и начальник городского Управления образования Н. Колыгин.

«Мы хотим не просто увеличить количество часов по физике и математике в некоторых специализированных классах. Наша задача — сделать процесс учебы творческим, — рассказал ректор Леонид Соколов. — Мы будем проводить специальные занятия по моделированию, программированию, конструированию. При этом перед директорами и учителями школ, участвующих в проекте, мы ставим задачу отбора лучших учеников, которые желали бы получить знания инженерного профиля».

В рамках проекта вологодских школьников также ждут практические работы в лабораториях ВоГУ, занятия в студенческих научных кружках, экскурсии на городские предприятия...

## ИНФОРМАЦИЯ

СТРОИТСЯ В РОССИИ

# МОСТ НА САХАЛИН

*Мы уже рассказывали вам о попытках соединить остров Сахалин более надежным способом, чем нынешняя паромная переправа (см. «ЮТ» № 12 за 2007 г.). Поначалу строители склонялись к прокладке подводного тоннеля. А сейчас на Сахалине планируют построить грандиозный мост, который соединит самый крупный остров России с материком. Его длина составит почти 60 км, а стоимость превысит 400 млрд. рублей.*

Сейчас оптимальным вариантом считают возведение моста, который соединит материк и Сахалин в самом узком месте Татарского пролива. Проект позволит добраться на остров в любую погоду. Сейчас товары на Сахалин с материка и обратно доставляют, с помощью паромной переправы, в том числе и в железнодорожных вагонах. Ненадежность этого способа хорошо известна всем островным грузополучателям. Любой шторм, особенно в зимнее время, полностью останавливает сообщение, зачастую на несколько суток. Паромов всего три, их вместимость крайне ограничена. Поэтому опоздания происходят регулярно. «Где-то 80 процен-

Таким, например, может стать мост на Сахалин.





**Изыскатели уже определили место, где строить мост через пролив выгоднее всего.**

тов вагонов, которые приходят в Ванино, уже имеют просроченные сроки доставки», — отмечает начальник отдела паромного флота Сахалинского морского пароходства Владимир Куклин.

Вагоны сотнями скапливаются в портах, товары портятся, предприниматели несут убытки. В итоге и сама Сахалинская железная дорога на 70 процентов убыточна.

Задержка отчасти происходит еще и потому, что по прибытии на Сахалин вагонам приходится менять колесные пары, так как сахалинская колея уже общероссийской. По словам главного инженера станции Холмск Дальневосточной железной дороги Александра Паленкова, так получилось потому, что дорогу эту некогда строили японцы по своим стандартам. А в итоге на перестановку колесных пар у целого состава в среднем уходит около суток.

В 2003 году началась замена железнодорожных путей на общероссийский стандарт, а полностью поменять колею обещают к 2018 году. Эти работы — тоже составная часть масштабного проекта по соединению острова с материком.

Появление моста позволит удешевить транспортировку на остров различных грузов, в том числе и продуктов, по крайней мере втрое, полагает министр транспорта Сахалинской области Владимир Дегтярев. Кроме

того, дешевле станет и сырье для предприятий Сахалина, которое завозится на остров с низовьев Амура.

По плану железнодорожная линия пройдет от станции Ныш Сахалинской дороги до станции Селехин, расположенной вблизи города Комсомольска-на-Амуре. Мост перекинут через пролив Невельского — самое узкое место между материком и островом. По проекту с материковой и островной части будет сделана насыпь. Длина же самого моста составит около 8 км.

Причем сахалинцы хотят, чтобы, кроме железной дороги, по мосту прошел и автобан — многим будет проще добираться до материка. «Тем, кто живет в Тымовске, удобнее будет поехать по мосту на своей машине до Хабаровска или Владивостока. Сейчас на самолетах дорого летать, проще на автомобилях», — говорят местные жители.

Железнодорожники, которые будут финансировать большую часть строительства, пока в размышлении — им выгоднее, чтобы автомобили на Большую землю перевозились в товарных вагонах — так, как это сделано на тоннельной переправе, которая ныне соединяет Францию и Британию под проливом Ла-Манш.

С интересом следит за судьбой проекта по возведению моста через пролив Невельского и соседняя Япония. Если затем устроить переправу между островами Сахалин и Хоккайдо, то для Страны восходящего солнца открывается кратчайший путь в Европу. Причем по суше, а не по морю.

Предположительно, строительство начнется в 2019 году. Во всяком случае, глава РЖД Владимир Якунин уже поддержал проект строительства железнодорожного мостового перехода от острова Сахалин, который соединит его с материком. Осуществление проекта будет проводиться в несколько этапов. На первом этапе РЖД планирует коренным образом модернизировать местный железнодорожный транспорт, расширить колею до российского стандарта. Продлится этот этап, как сказано, до 2015 года. Второй будет связан со строительством 20 тыс. км железнодорожных линий на стратегических направлениях, в том числе с помощью такой линии планируется связать Сахалин с материковой частью стра-



**Железнодорожная линия соединит остров с материком, пересекая пролив в самом узком его месте. Устройства надежной переправы требует и развивающаяся промышленность региона, в том числе и нефтедобывающая.**

ны. На третьем этапе строители приступят к непосредственному сооружению самого моста, различные варианты конструкции которого мостостроители сегодня рассматривают.

Губернатор Сахалинской области Александр Хорошавин подчеркивает: «Если этот проект будет, наконец, реализован, мы получим огромное преимущество, перестанем ощущать свою оторванность от Большой земли. Ведь кроме воздушного и морского сообщения у нас появится и круглогодичное сухопутное»...

**В. ЧЕРНОВ**



## СНАЙПЕРУ ФИЗИКА?

*Недавно многие СМИ рассказали о проекте создания в нашей армии научных рот, куда собираются призывать студентов старших курсов и людей с высшим образованием.*

*А нужна ли наука рядовому солдату?*

*Ему бы за год службы устав вы зубрить, инструкции запомнить да приобрести хоть какие-то навыки владения вверенным ему вооружением...*

*Денис Кораблев, Санкт-Петербург*

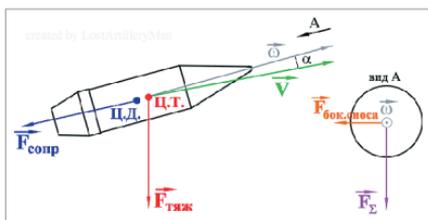
Ну что ж, попробуем разобраться, нужна ли наука солдату. Причем пример возьмем самый простой. Что нужно знать для того, чтобы метко стрелять? Ведь ныне, как признался министр обороны после недавних учений на Дальнем Востоке, воины наши стреляют не очень метко...

Оказывается, при подготовке снайперов бойцам объясняют многие тонкости. Например, что после выстрела пуля отклоняется не только вниз по баллистической кривой под действием силы тяжести, но и в сторону. Способствует этому не только боковой ветер, но и так называемая деривация.

При выстреле из нарезного оружия пуля в стволе закручивается. В воздухе на нее действуют силы вращательного движения и сопротивления окружающей среды. С точки зрения физики, вращающаяся пуля представляет собой гироскоп, который под действием набегающего потока воздуха начинает отклоняться перпендикулярно плоскости его вращения. При этом поворот оси происходит в сторону вращения. Это означает, что направление смещения траектории пули совпадает с направлением нарезки ствола. Поскольку в большинстве стран нарезка выполнена спиралью, закрученной по часовой стрелке, значит, пуля отклоняется вправо. Такое отклонение и называется мудреным словом — деривация.

При стрельбе на дальние дистанции, на которых деривация становится наиболее заметной (для снайперской винтовки СВД отклонение составляет до 60 см на 1 000 м полета пули), стрелков учат учитывать это отклонение. Многие современные прицелы для стрелкового оружия даже конструктивно учитывают деривацию. В частности, прицел ПСО-1 для СВД монтируется так, чтобы после выстрела пуля уходила несколько левее, а уже по пути сворачивала к цели.

Кроме того, с вращением пули связано еще одно физическое явление, которое называется эффектом Магнуса. Этот эффект особенно проявляется при боковом ветре. Дело в том, что с той стороны пули, где вращение совпадает с направлением обтекающего воздушного потока, скорость движения воздуха возрастает, а с противоположной — уменьшается. В итоге возникает



Формулы физики описывают полет пули в цель.

Формулы физики описывают полет пули в цель.

разница давлений с разных сторон пули, из-за чего появляется еще одна сила, сбивающая пулю с курса.

На практике это означает, что при боковом ветре слева пулю сносит несколько вверх... Поэтому опытные стрелки пользуются специальным прибором — анемометром, измеряющим скорость ветра. Или, на крайний случай, как рассказывал один снайпер, он прикреплял на конец ствола маленькое птичье перышко. И по его колебанию определял «на глаз», сообразно своему опыту, насколько силен ветер и в какую сторону он дует.

Вообще снайперы обычно работают парами. Один выполняет роль наводчика. Он засекает цель, вычисляет по дальномеру расстояние до нее, определяет силу, направление ветра, а затем выдает эти и другие данные стрелку. А уж тот прицеливается и стреляет.

Но вскоре, похоже, все это делать уже не придется. Вот вам сообщение об одной из последних военно-технических новинок. Про «умные» бомбы и ракеты, которые сами находят указанную им цель, вы, наверное, уже слышали. Не так давно вроде бы появились даже самонаводящиеся снаряды. До самонаводящихся пуль дело еще не дошло, но первые «умные» винтовки, которые будут стрелять точнее любых снайперов, уже проходят испытания.

Американская компания TrackingPoint объявила, что объединила оружейную технологию и компьютерное оборудование для создания сверхточных винтовок, которые позволят вести точный огонь на дистанциях, превышающих возможности самых лучших снайперов. Оружие под управлением компьютера позволит с первого выстрела поражать цели на расстоянии до 3 000 м.

Винтовка TrackingPoint благодаря программному обеспечению Хаст компенсирует человеческие ошибки прицеливания.

**«Умная» винтовка TrackingPoint.**





Самый дальний снайперский выстрел, который поразил цель с первого раза, был произведен с расстояния 2 400 м.



Стрелку достаточно пометить цель, которую он видит в своем прицеле. Причем сам прицел представляет собой уже не систему линз, как в традиционных винтовках, а дисплей компьютера, на который выводится вся необходимая информация.

Как только цель отмечена, стрелок нажимает на спуск. Однако винтовка не стреляет до тех пор, пока специальное перекрестие не совпадет с маркером цели. Таким образом, компьютер в доли секунды внесет необходимые поправки, чтобы обеспечить попадание пули именно туда, куда нужно. Такую винтовку можно поставить на специальный станок, оборудованный исполнительными механизмами, и стрелять, не высываясь из укрытия, с помощью дистанционного управления.

Это не первая разработка такого рода специалистов фирмы TrackingPoint. Предыдущая модификация «умной» винтовки стоит 22 тыс. долларов. Цена нынешней еще выше.

Конечно, столь сложное и дорогое оружие вряд ли стоит доверять призывнику, пришедшему в армию на несколько месяцев. Здесь нужен профессионал — человек, прошедший специальную подготовку, имеющий определенный опыт. Именно потому армии многих стран мира делают ставку на контрактников — людей, считающих служение в армии делом если не всей, то большей части своей сознательной жизни. И, конечно, обладающих образованием, без которого соответствующую подготовку не получить.

С. ЗИГУНЕНКО

# ШКОЛЬНИК

## ПОСТРОИЛ РЕАКТОР

*Тринадцатилетний британец Джеймс Эдвардс в школьной лаборатории построил действующий... термоядерный генератор.*

Как известно, самым ярким примером реакции ядерного синтеза являются процессы, происходящие на нашем Солнце. Этот тип реакции существенно отличается от ядерного деления или расщепления атома, которое происходит на атомных электростанциях, и не сопровождается радиоактивным излучением.

Ученые бьются уже более полувека над тем, чтобы построить термоядерный реактор, но пока дальше экспериментальных установок не продвинулись. А потому, когда школьник объявил о намерении построить свой вариант термоядерного реактора, никто к этому не отнесся всерьез. Но парень настаивал на своем и сослался на 14-летнего школьника из США Тейлора Уилсона, который построил подобную установку в 2008 году в Неваде.

Специалисты ядерных центров и университетских кафедр Британии на идею Эдвардса не отреагировали, и местом для экспериментов стала школьная лаборатория. Здесь помощь в работе Джейми оказал завуч школы Джим Хуриган. Он же выделил на проект 2 000 фунтов (около 120 тысяч рублей) из школьного бюджета. Еще 1 000 фунтов школа зарезервировала на случай, если Эдвардс или другие ученики захотят продолжить эту работу, чтобы сделать производство энергии при помощи реактора более эффективным. «Я был несколько ошеломлен и, надо признаться, немного занервничал, когда Джейми предложил свою идею, но он убедил меня, что школа не взлетит на воздух», — сказал завуч Джим Хуриган.

Как и Уилсон, Эдвардс собрал устройство, известное в науке как фузор Фарнсуорта — Хирша. Он состоит из



Джеймс Эдвардс у созданной им установки.

двух металлических сеток, расположенных в вакуумной камере. Термоядерное топливо в таком реакторе ионизируется напряжением между сетками. При этом положительно заряженные ионы ускоряются, и при их столкновении в центре камеры между ними может проходить реакция термоядерного синтеза.

Основными частями реактора являются вакуумные наносы, источник высокого напряжения, вакуумная камера и система, поставляющая дейтерий, который является топливом для термоядерной реакции.

Это устройство было сконструировано американским изобретателем Фило Т. Фарнсуортом еще в 50-е годы XX века. В отличие от многих систем для получения управляемой термоядерной реакции, которые медленно нагревают плазму в магнитной ловушке, в фузоре высокоэнергетические ионы напрямую впрыскиваются в область, где происходит термоядерная реакция. Это позволяет значительно уменьшить размеры и стоимость реактора. Для удержания же плазмы в фузоре используется электростатическая система.

Идея фузора в различных модификациях была использована еще в работах таких ученых, как Элмор, Тук и Уотсон, а также Милей. С 1994 по 2006 год и Роберт Бассард по контракту с ВМС США построил несколько моделей реакторов типа поливелл.

Поливелл (англ. Polywell) — устройство по удержанию плазмы. Термин получился из сочетания английского слова polyhedron (многогранник) и фразы potential well (потенциальная яма).

Состоит поливелл из электромагнитов, собранных в форме многогранника, внутри которого магнитные поля удерживают облако электронов. В середине устройства образуется отрицательный электростатический потенциал, используемый для ускорения и удержания ионов, участвующих в реакции.

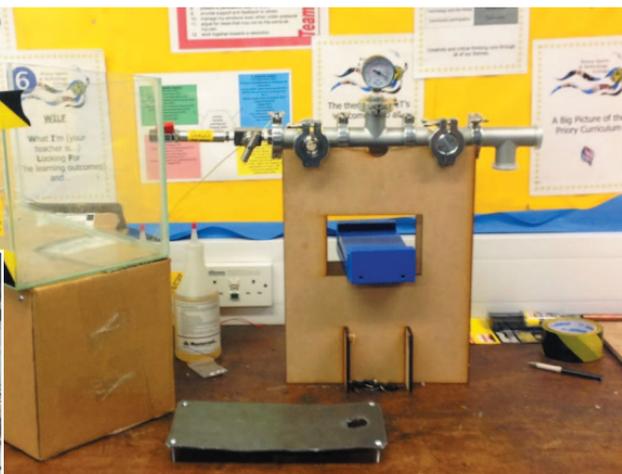
В общем, оказалось, что термоядерный реактор — настолько простая вещь, что его может собрать студент-первокурсник или школьник. Именно так и сделал Крейг Уоллес — студент Университета штата Айдахо — в конце XX века. Узнав об опытах Фарнсуорта, студент решил создать и свой собственный реактор такого типа.

На университетской свалке Крейг нашел нейтронный детектор. Из нескольких сотен пустых жестянок он собрал нейтронный модулятор (замедлитель). На задворках соседней фабрики Deseret Industries отыскался сломанный турбомолекулярный насос, который Крейгу удалось починить.

Поскольку финансовое состояние семьи Уоллесов не позволяло студенту купить чистый дейтерий, ему пришлось приобрести за 20 долларов контейнер оксида дейтерия, также известного под названием «тяжелая вода». Затем Крейг нашел способ избавиться от нежелательного в данном случае кислорода — он пропустил тяжелую воду через раскаленные магниевые опилки.

В итоге 2 года ушло на поиск необходимых частей, еще 6 месяцев — на сборку. И вот устройство, оснащенное вакуумным насосом, оказалось на столе. Встроенная в аппарат камера показала на мониторе, что происходит внутри — было видно светящееся облако газа внутри металлической спирали.

В этом светящемся облаке ионы дейтерия (изотопа водорода с протоном и нейтроном в ядре, вместо одного протона, как у обычного водорода) сталкиваются и время от времени сливаются. При каждом таком слиянии происходит выделение нейтрона. Аппарат лишен какой-либо защитной оболочки, да в ней и нет необходимости:



Поливелл (слева) и реактор Джеймса Эдвардса.

реактор выделяет 36 нейтронов в минуту. Радиация в салоне самолета на высоте 8 — 10 км намного выше.

И хотя как источник энергии такой реактор не годится, как инструмент для научных изысканий, связанных с нейтронами, он просто бесценен. К нынешнему дню в США таких приборов насчитывается около 30 штук, и все они — в распоряжении крупнейших научных лабораторий.

Таким образом, английский школьник Джеймс Эдвардс в очередной раз открыл Америку и перенес опыт американцев в Европу. После 5 месяцев работы британский школьный реактор был завершён и продемонстрирован в действии накануне дня рождения Джейми. В присутствии зрителей, в числе которых были ученые, он щелкнул выключателем и пристально наблюдал за показаниями счетчика, пока не удостоверился, что синтез молекул действительно начался. «Я добился своего, — удовлетворенно сказал Джеймс. — Так что я вовсе не сумасшедший, как думают некоторые мои друзья...»

Джейми Эдвардс, который посещает после занятий в школе академию в британском Престоне, интересуется ядерной физикой уже несколько лет. Сейчас он самый молодой человек в мире, которому удалось запустить процесс ядерного синтеза с нуля, соединив два атома дейтерия, чтобы создать гелий.

## ШКОЛЬНИКИ-ИЗОБРЕТАТЕЛИ

Джеймс Эдвардс — не единственный в своем роде юный изобретатель. Недавно в Лондоне состоялось вручение премий Diamond Award по итогам выставки British Invention Show.

В 2013 году в смотре участвовали 1 600 школьников, отобранных на 433 выставках, которые предварительно были проведены в более чем 70 странах и регионах. Свыше 500 финалистов удостоены денежных наград и призов, в том числе 17 лучших в своих категориях получили от 50 000 до 75 000 долларов. И еще по 1 000 долларов отправлено каждой школе и национальным конкурсам, которые представляли школьники.

Главную премию в размере 75 000 долларов получил 19-летний румынский учащийся Ионут Будистану, который разработал автономную систему управления автомобилем. Он рассказал, что его целью было заменить дорогой 3D-радар высокого разрешения, который лежит в основе технологии автоматического управления Google. Будистану использовал более дешевый 3D-радар низкого разрешения, который распознает крупные объекты, такие, как автомобили, здания и деревья, в то время как веб-камеры, установленные на транспортном средстве, используются для обнаружения линий дорожной разметки и бордюров. Изображения с 3D-радара и веб-камер анализируются с помощью искусственного интеллекта, который вычисляет безопасный маршрут автомобиля.

Автор утверждает, что его система работала безотказно на 47 из 50 автомобилей, но в 3 случаях была не в состоянии распознать людей на расстоянии от 65 до 100 футов (от 20 до 30 м). Однако использование радара с немного лучшим разрешением, который по-прежнему будет дешевле используемого Google, решило и эту проблему своевременного обнаружения пешеходов на дороге, полагает автор разработки.

Школьник из испанского города Жирона, 11-летний Эдуальд Вей, стал лауреатом премии Diamond Award за

свое изобретение — ветряную мельницу, в лопасти которой встроены солнечные батареи. «Я решил достичь выработки энергии без загрязнения окружающей среды с помощью одного механизма, который использует энергию ветра и света», — объяснил он суть своего предложения.

Еще один юный изобретатель, 13-летний житель Нью-Йорка Эйдан Дуайер, обнаружил, что эффективность солнечных электростанций можно повысить, если привлечь математику и скопировать изобретения природы.

На прогулке он как-то задумался: зачем деревьям именно такая схема расположения веток? Он знал, что ветки на деревьях располагаются согласно последовательности Фибоначчи, а листья осуществляют фотосинтез. В какой-то момент Эйдан решил проверить, не помогает ли дереву такое положение ветвей собирать больше солнечного света.

Напомним, что последовательность Фибоначчи — это ряд чисел, начинающийся с 0 и 1 и продолжающийся числами, которые являются суммой двух предыдущих: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13... Такую последовательность ученые разглядели в природе — в расположении семян подсолнечника в его «шапке», в спиральных ракушек.

Общеизвестно, что природа ничего не делает зря. Оказалось, что установка, напоминающая дерево, на самом деле работает эффективнее, чем обычные солнечные батареи.

Среди призеров оказалась и 18-летняя Иша Каре из города Саратога, Калифорния, получившая премию в 50 000 долларов за изобретение крошечного устройства, которое помещается внутри аккумуляторов мобильных телефонов и способно заряжать их всего за 20 — 30 секунд. Аналогичная технология также применима для сокращения времени зарядки электромобилей. Еще 50 000 долларов получил 17-летний Генри Лин из Шривпорта, штат Луизиана, создавший виртуальную модель тысяч галактик, тем самым давая ученым новые возможности для изучения темной материи, темной энергии и баланса нагрева и охлаждения самых массивных объектов Вселенной.

# ВИРТУАЛЬНАЯ

# АРХЕОЛОГИЯ,

или каким был Сфинкс до нашей эры?

*С помощью персональных компьютеров и технологии компьютерного проектирования ученые попытались решить сложнейшую историко-детективную задачу — воссоздать первоначальный образ Сфинкса.*

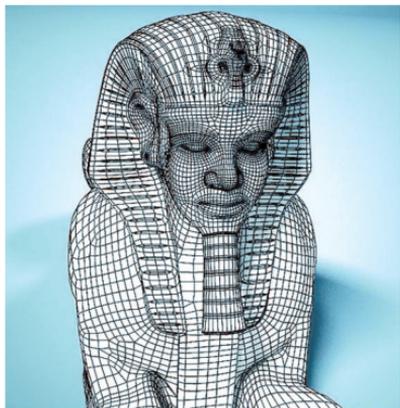
Великий Сфинкс неизменно вызывает у туристов, посещающих плоскогорье Гиза в Египте, благоговейный трепет и изумление. Однако, глядя на разрушения, оставленные непогодой и временем на лице и крошащемся известняковом теле статуи, многие задаются вопросом: «Каким же был Сфинкс 4600 лет назад? И сколько стоять еще этому, последнему из семи чудес света?»

Ответить на эти вопросы взялась международная группа талантливых египтологов и специалистов по компьютерам, которые воссоздали изумительно точную трехмерную модель Сфинкса. И теперь исследователи имеют возможность заглянуть в прошлое и представить, как выглядел Сфинкс в своем первоначанном виде.

Используя современную компьютерную технологию, исследователи восстановили уничтоженные временем и разрушенные под воздействием окружающей среды отдельные части монумента — лицо Сфинкса и статую фараона у его груди (и даже покрыли ее, как когда-то, с головы до пят красной краской).

Работа велась в несколько этапов. Первоначальные данные были взяты с чертежей, сделанных Марком Ленером, египтологом из Института Востока при Чикагском университете, еще в 1987 — 1991 годах. Сочетая технологии фотометрической и топографической съемки, он тогда сделал сотни чертежей, задокументировав

**Скульптурное изображение Сфинкса стало источником информации для создания компьютерной модели.**



**Компьютерное изображение маски Аменхотепа II.**

**Данные египетского памятника Абу Симбела тоже были использованы для компьютерного анализа.**



каждый камешек, каждую трещину. Благодаря столь тщательной работе специалисты и смогли создать трехмерную каркасную модель.

Впрочем, форму каркасная модель начала обретать только после того, как из сотен чертежей было создано единое изображение. Причем по команде программистов компьютер не только с максимальной точностью воспроизвел нынешний облик Сфинкса. Учитывая 100 тысяч «контрольных точек», программа стала затем «наращивать» на его лицо утраченную «кожу», стараясь воспроизвести портретное сходство. Ведь по историческим источникам известно: прототипом лица Сфинкса послужило изображение фараона Хафре, построившего этот монумент и вторую из трех пирамид в Гизе. Его посмертная статуя в натуральную величину, сохранившаяся до наших дней, и стала дополнительным источником информации для компьютерной модели. Далее были исследованы сопутствующие атрибуты монумента, и в первую очередь часовня из гранитных блоков между его передними лапами и давно исчезнувшая надгробная статуя фараона Аменхотепа II, о которой упоминалось в летописях. Чтобы их восстановить, в компьютерную композицию были добавлены топографические данные другого знаменитого египетского памятника — Абу Симбела.

На заключительном этапе модели была придана природная фактура песчаника и естественная окраска.

Полученная компьютерная модель интересна не только с точки зрения археологии. По мнению ученых, данные об уровне загрязнения воздуха и другая информация, полученная с помощью приборов, установленных на лапах Сфинкса, помогут исследователям моделировать вероятные изменения и прогнозировать ситуации, которые, быть может, возникнут лет через 50 или 100.

На основании этих данных могут быть своевременно приняты решения о накрытии Сфинкса специальным защитным колпаком или, быть может, даже замене оригинала точной копией. Причем не обязательно каменной.

Некоторые специалисты сейчас рассматривают возможность создания крупномасштабных голографических композиций различных памятников архитектуры, в том числе и давно исчезнувших.



При поддержке  
Правительства  
Москвы



24-27  
ИЮНЯ  
2014



МОСКВА,  
ВВЦ,  
ПАВИЛЬОН 69

## XIV ВСЕРОССИЙСКАЯ ВЫСТАВКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА МОЛОДЕЖИ

- ◆ Научно-технические разработки
- ◆ Новаторские идеи творческой молодежи
- ◆ Конкурсные программы-гранты и премии



**ОРГАНИЗАТОРЫ:**



Министерство образования и науки  
Российской Федерации



ВСЕРОССИЙСКИЙ  
ВЫСТАВОЧНЫЙ  
ЦЕНТР



Совет ректоров вузов Москвы  
и Московской области

**ПАТРОНАЖ:**



Торгово-промышленная палата  
Российской Федерации

[www.nttm-expo.ru](http://www.nttm-expo.ru)

## У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

### ВРЕМЯ ВСЕЛЕННОЙ ОСТАНАВЛИВАЕТСЯ?

«Время замедляется и когда-нибудь вовсе остановится, и все будет выглядеть как замороженное» — такую картину будущего нарисовали ученые из испанского Университета Саламанки Хосе Сеновилла, Марк Марс и Рауль Вера. По их словам, общепринятая теория о том, что Вселенная непрерывно расширяется под воздействием темной материи, неверна.

Когда много лет назад астрономы наблюдали за сверхновыми звездами, они обнаружили, что те двигались быстрее, чем

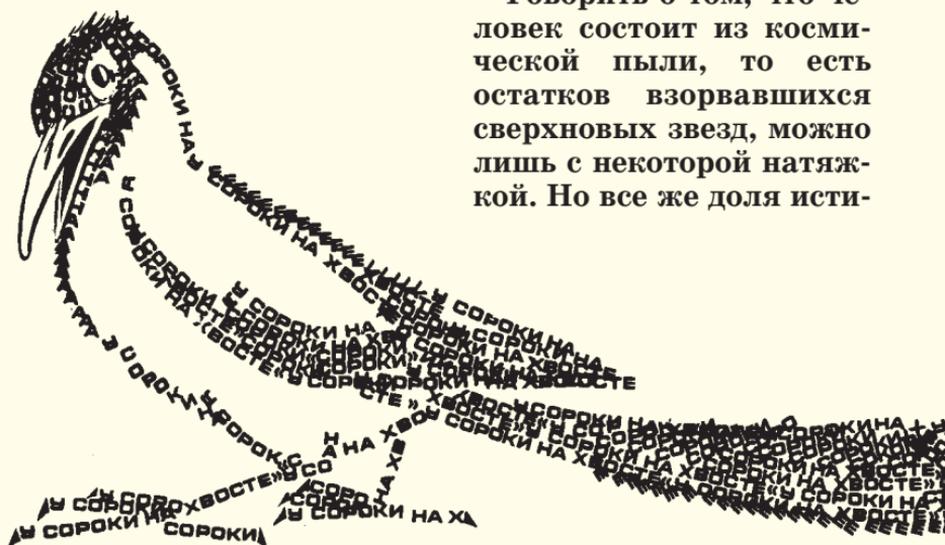
звезды, которые находились в центре Вселенной. Но испанские ученые заявляют, что теория темной материи — силы, противоположной гравитации, была неверной.

На самом деле рост Вселенной замедляется. А вместе с ростом замедляется и время. Однако это происходит столь постепенно, что люди этого не замечают.

Особо беспокоиться по этому поводу все же не стоит. Конец времени, по словам все тех же ученых, наступит не раньше, чем через десяток миллионов лет.

### МЫ СОСТОИМ ИЗ... ЗВЕЗДНОЙ ПЫЛИ

Говорить о том, что человек состоит из космической пыли, то есть остатков взорвавшихся сверхновых звезд, можно лишь с некоторой натяжкой. Но все же доля исти-



ны в таком заключении есть. В живой природе наиболее распространены 6 химических элементов: водород, кислород, азот, сера, углерод и фосфор. Те же элементы распространены и во Вселенной.

Так, скажем, группа ученых во главе с профессором астрофизики из Университета Торонто Ди Сэк Муном нашла очень много фосфора в туманности, образовавшейся три столетия назад после взрыва сверхновой звезды Кассиопея А. Ранее фосфор в туманностях, образовавшихся в результате взрывов сверхновых звезд, не находили.

Остальные же элементы были обнаружены в космосе как минимум еще полвека тому назад.

### ПЕРВЫМ НА МАРС ПОЛЕТИТ ОПЕРАТОР?

Голландская компания, которая планирует отправить космонавтов-любителей на Марс в один ко-

нец, объявила об очередном шаге в подготовке этой экспедиции.

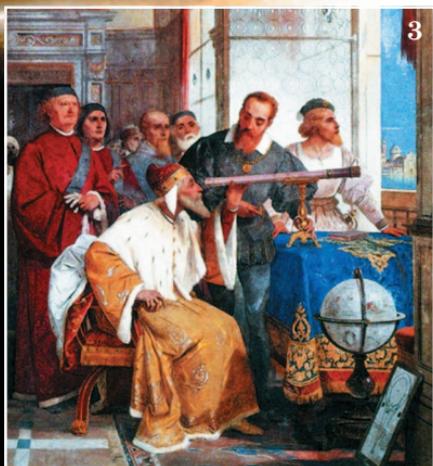
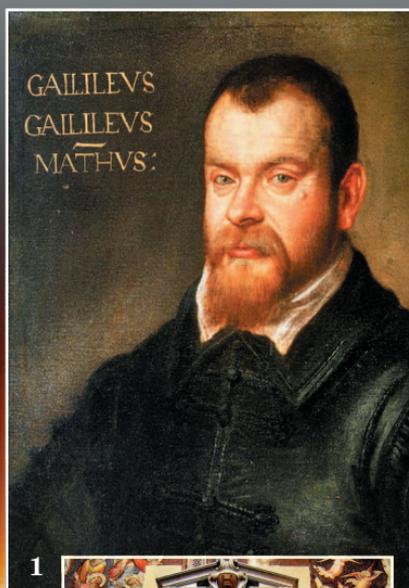
В 2018 году на Марс запустят автоматическую станцию, чтобы она протестировала технологии, которыми потом смогут воспользоваться волонтеры. В частности, на ней будет и телеаппаратура, чтобы проверить, насколько четкими получатся репортажи с Красной планеты. Одновременно запустят и спутник связи, который с орбиты Марса будет обеспечивать трансляцию телепередач с поверхности планеты.

«Конечно, это не самая большая трудность на пути экспедиции, — сказал Бас Лансдорп, генеральный директор компании Mars One, один из организаторов межпланетного телешоу. — Полет на Марс и пребывание в пункте назначения чрезвычайно опасны для человека. Если высокий уровень радиации вас не убьет, готовьтесь к тому, что низкая сила тяжести на Марсе потребует от вашего организма радикальной перестройки. Но самое, пожалуй, сложное испытание — психологическое»...



# «А ВСЕ-ТАКИ ОНА ВЕРТИТСЯ!»

*В этом году научная общественность отмечает 450-летие со дня рождения Галилео Галилея. Того самого, который верил, что Земля все-таки вертится вокруг Солнца, а не наоборот, как утверждали церковники. А чем он еще прославился?*



Галилей был очень одаренным человеком. Уже в 23 года сын небогатого дворянина из города Пизы был назначен профессором Пизанского университета, где стал читать лекции по математике и философии.

В 1592 году Галилей переехал в Падую и в течение 18 лет был профессором местного университета. Именно здесь были сделаны основные открытия, принесшие ему мировую славу. Здесь он начал борьбу за гелиоцентрическую систему Коперника, в справедливость которой, наверное, поверил еще в Пизе, но защиту которой считал очень трудным делом.

Дело в том, что, еще будучи студентом, которого заставили изучать геоцентрическую теорию Птолемея, полагавшего, что все планеты и Солнце вращаются вокруг Земли, Галилей нашел эту теорию неубедительной. Став профессором, Галилей начал разрабатывать собственную теорию движения небесных тел, исследовал новые принципы механики, в том числе разработал теорию движения по наклонной плоскости, теорию свободного падения, полета тела по параболе под углом к горизонту, когда оно брошено, разобрался с колебаниями маятника. Но он нигде свои работы не публиковал. И даже был вынужден преподавать в университете теорию Птолемея, в которую сам не верил. Эта теория значилась в официальной программе обучения, и Галилей прекрасно понимал, что, скажи он хоть слово против Птолемея с кафедры, — мгновенно будет уволен. А путь в науку он рассматривал и как вариант карьеры, способ добиться статуса в обществе и богатства.

Поэтому он довольно много усилий тратил не только на чисто научные исследования, но и на прикладные изобретения и разработки, имевшие коммерческую ценность. Например, он разработал гидростатические весы, позволявшие определять состав сплавов по их плотности. То есть он довел до повседневного применения идею Архимеда, некогда решившего подобную задачу. Потом Галилей изобрел пропорциональный циркуль — доволь-

- ◀ 1. Знаменитый портрет Галилео Галилея, написанный в 1636 году фламандским художником Юстусом Сустермансом. 2. Гробница Галилея в базилике Святого Креста во Флоренции. 3. Галилей показывает телескоп венецианскому дожу.

но сложный и интересный прибор, который позволял проводить и измерения, и одновременно вычисления.

Наконец, он усовершенствовал телескоп. Увидев это изобретение голландцев в Венеции, он понял, что перед ним не только инструмент познания Вселенной, но и прибор, на котором можно неплохо заработать. Галилей тут же наладил производство и продажу подзорных труб для моряков, купцов и путешественников. А по вечерам он не только смотрел в ночное небо, разглядывая, например, Луну и другие планеты, но и размышлял об устройстве Вселенной, в частности, Солнечной системы.

Возникновение гелиоцентрической теории обычно связывают все-таки с именем Николая Коперника, чью книгу, кстати, переводил Галилей. Но не Коперник сделал это открытие. Первым о гелиоцентрической системе поведал миру еще Аристарх Самосский в Древней Греции. И Галилею об этом было хорошо известно. Однако знал он и то, что христианская церковь приняла на вооружение геоцентрическую концепцию Аристотеля и Птолемея как официально утвержденную точку зрения. А с догмами церкви спорить опасно. И Галилей копил силы, искал возможности высказать иную точку зрения.

С 1610 года начинается новый этап в жизни ученого. Борьба за признание правоты Коперника, как и предполагал Галилей, оказалась весьма тяжелой. Сторонники старых догм не желали осознать свою неправоту перед лицом новых научных фактов. Напротив, они перешли в решительное наступление. Учение Коперника громили в церковных проповедях. Заодно доставалось и Галилею, поскольку слухи о том, что он солидарен с Коперником, все же разошлись достаточно широко.

Но Галилей не сдался. В письме к одному из своих учеников он пишет: «Кто решится утверждать, что мы знаем все, что может быть познано в мире? И кто возьмет на себя смелость поставить предел человеческому духу?..» Вопросы были риторическими, то есть не требовавшими ответа. И без них было понятно, что только церковь берет на себя смелость ограничивать научные поиски, утверждая, что ни к чему хорошему они не приведут.

В конце концов, упрямым ученым заинтересовался сам папа римский. Галилея вызвали в Рим. Старый боль-

## Один из телескопов Галилея.

ной человек (ему в то время было уже около 70 лет) просит отсрочки, чтобы поправить свое здоровье. Но папа неумолим, и ученого доставляют к нему на носилках. Начинается расследование инквизиции, которое длится три месяца. Все это время Галилея подвергают «строгому испытанию». Пытали ли при этом престарелого ученого или только грозили пытками, до сих пор не ясно. Но инквизиция добилась своего: 22 июня 1633 года состоялось отречение Галилея от прежней точки зрения. Таким образом



Галилей спасся от костра или иной мучительной казни. И кто может попенять ему за это? Ведь тем самым он спас не только себя, но и свое учение...

А о том, что ученый фактически оставался верен самому себе, говорит такой факт. Будучи под надзором инквизиции, больной и немощный, он, тем не менее, нашел в себе силы закончить еще одну книгу — «Беседы о двух новых науках», из которой очевидно: Галилей продолжал думать по-прежнему.

Говорят, даже в самый момент отречения он все же упрямо прошептал: «А все-таки она вертится!» — имея в виду, что Земля все-таки обращается вокруг Солнца, и никакие отречения не в силах изменить этого факта. Так это было на самом деле или нет, точно не известно. Тем не менее, Галилея осудили и посадили под домашний арест, категорически запретив ему куда-либо отлучаться. Так, он сидел дома до самого конца жизни, в течение 9 лет. Ему также было запрещено публиковаться, не велено было обсуждать с кем бы то ни было гелиоцентрическую систему.

Несколько столетий спустя, в 1992 году, папа Иоанн Павел II признал, что его предшественники были неправы, преследуя Галилея за его идеи.



# СЕКРЕТЫ ГРОЗЫ

*Ученые изучают молнию уже сотни лет. И хотя все прекрасно знают, что молнии — это разряды статического электричества, накапливающиеся в грозовых облаках, эти загадочные вспышки хранят еще много секретов. Поговорим о некоторых из них, ставших известными в последнее время.*

## *Молнии в Останкино*

Главным громоотводом Москвы, без сомнения, является Останкинская телебашня. Если в среднем по Москве и Московской области на площадь в 1 кв. км попадает одна молния за год, то в Останкинскую башню ежегодно попадает 40 — 50 молний.

Инженерам, обслуживающим башню, это обстоятельство, понятно, приносит дополнительные проблемы. Во-первых, необходимо обеспечить безопасность людей, работающих на телебашне. Во-вторых, несмотря на установленную молниезащиту, удары молний продолжают время от времени выводить из строя радио- и метеорологическую аппаратуру. Ее приходится ремонтировать, а то и менять.

Поэтому в течение многих лет в районе Останкино специалистами Энергетического института им. Г. М. Кржи-

жановского проводятся наблюдения за грозовыми разрядами. Они собрали целую коллекцию фотографий молниевых разрядов. На некоторых видно, что иногда в башню попадает одновременно несколько молний, окутывая ее на мгновения ослепительной паутиной.

Однако даже для самих исследователей неожиданностью оказался тот факт, что далеко не всегда молния попадает в верхушку башни, где установлены молниеотводы. На одном снимке видно, что молния попала в основание смотровой площадки. А в другом кадре молния бьет в середину башни.

Статистика показала, что 5 — 7 процентов всех ударов молнии поражают боковую поверхность башни гораздо ниже ее вершины. Но самым удивительным оказалось то, что вблизи Останкинской башни нисходящие молнии бьют в землю так же часто, как и до ее строительства.

Эти результаты заставили специалистов пересмотреть старую теорию молниевых разрядов, искать новые методы грозовой защиты. Стало ясно, что даже вершины высотных сооружений не являются надежным громоотводом. Требуется более совершенная теория молниезащиты. А пока даже дорожку, ведущую к Останкинской башне, прикрыли заземленной металлической крышей. Так сказать, на всякий случай...

### *Ветряки привлекают грозу?*

Еще одна неожиданность, поразившая специалистов, связана с современными ветряками, пишет Journal of Geophysical Research. Оказалось, что они поражаются молниями аномально часто.

Почему? Жоан Монтанья из Политехнического уни-



верситета Каталонии в Барселоне (Испания) и его сотрудники решили поискать ответ на этот вопрос при помощи группы радиоприемников-грозоотметчиков, размещенных на равных расстояниях друг от друга сразу в нескольких испанских ветропарках.

Это позволило составить карту радиопомех, вызываемых атмосферным электричеством, и выяснить, что между ветряками возникают периодические разряды, которые достигают пика, когда одна из лопастей турбины ветрогенератора проходит через верхнюю точку своего пути.

Было выявлено и сравнительно редкое событие: разряд от земли к облаку и обратно во время одной из гроз. Обычно подобные разряды реализуются так. Сначала образуется ионизированный канал, так называемый лидер молнии. Он движется вверх, пока не достигает области отрицательного заряда в облаке; после достижения этой точки вниз идет обратный разряд (основной). Однако наблюдения показали противоположную картину: отрицательный заряд от ветротурбины поднялся вверх примерно на 5 км, прямо в облако, где встретился с областью положительного заряда. В теории такая ситуация очень опасна для наземного объекта, однако в облаках в тот день шла своя «борьба» областей с положительным и отрицательным зарядом, отчего обратный разряд (главный) ударил с отклонением в 20 — 25 км от ветряка.

Однажды удалось заметить, как лидеры поднимаются вверх от 3 турбин сразу, хотя получателем обратного разряда стала только одна из них. Это означает, что турбины не были изолированы друг от друга электрически в надлежащей степени.

Что навлекает на ветряки такие неприятности? А вы вспомните простой опыт: если потереть стеклянную или эбонитовую палочку тряпкой, то на ней образуется электрический заряд. Лопастей ветряков — диэлектрики. Значит, они также не могут свободно рассеивать скопившийся на них заряд, а ведь благодаря своим размерам лопасти испытывают довольно приличное трение о воздух, капли дождя или снега. Обычно предмет с электрическим зарядом окружен слоем ионизи-



рованного воздуха, своего рода короной. Она выступает как буфер, гасящий последствия накопления заряда. Однако движение концов лопастей ветряков часто столь стремительно, что они значительно опережают ионизированный воздух вокруг себя и попадают в менее ионизированные области, где разряд с их поверхности (вверх, к облакам) более вероятен.

Что можно рекомендовать для защиты ветряков? Специалисты советуют останавливать или хотя бы притормаживать лопасти турбин во время наиболее сильных гроз, снижая риск их повреждения молниями. Одновременно они задумались и над созданием других, более совершенных методов молниезащиты.

### *Вулканы — генераторы молний!*

Немецкие геологи представили модель вулкана, который во время извержения производит молнию. Это не игрушка для любознательных детей, а способ оценить

риск, с которым сталкиваются самолеты, пролетая над недавно извергавшейся огненной горой, пишет журнал *New Scientist*.

Первое упоминание о вулканической молнии встречается у Плиния Младшего в рассказе об извержении Везувия в 79 году н. э. Точная причина возникновения молнии остается невыявленной. Предполагается, что выброшенные из жерла частицы пепла, сталкиваясь, трутся друг о друга и создают тем самым электрическое поле. Именно этот процесс и постарались воссоздать Коррадо Чимарелли из Мюнхенского университета Людвиг-Максимилиана (ФРГ) и его коллеги.

Пепел недавних извержений, в том числе знаменитого исландского вулкана Эйяфьятлайокудль, из-за которого в 2010 году европейские авиалинии не работали несколько недель, исследователи поместили в трубку под давлением 100 атмосфер, откуда вывели через сопло в большой бак с воздухом под нормальным давлением, то есть воспроизвели внезапный выброс спрессованного материала из вулканического жерла.

Эти крошечные извержения привели к образованию маленьких молний-искорок, которые уловила высокоскоростная видеосъемка. Чем мельче были частицы пепла, тем больше молний регистрировала камера. Причем анализ видеозаписи показал, что крупные частицы (диаметром около 500 мкм) вылетали из сопла вертикально вверх. Частицы помельче чаще попадали в турбулентность вокруг сопла и поэтому активно сталкивались, генерируя разряды статического электричества. Как предполагают ученые, аналогичные процессы протекают во время настоящих извержений, хотя там и совсем другой масштаб.

Теперь появилась возможность предсказывать, насколько сильно то или иное извержение повлияет на воздушное движение. Дело в том, что просматривается четкая зависимость между количеством разрядов молнии и концентрацией частиц пепла. Причем особенно опасен мелкий, высокодисперсный пепел, способный подниматься в атмосферу на высоту порядка 9 км. Как раз на этой высоте и летают обычно пассажирские и грузовые авиалайнеры.

## ПРАВДА О МОЛНИЯХ



С молниями связано множество мифов и легенд. Насколь-

ко они правдивы? Как уберечься от ударов небесного электричества?

Оказывается, от ударов молний ежегодно погибает больше людей, чем от торнадо или ураганов. Только наводнения и землетрясения губят больше народа.

Если в здание попала молния, то электрический ток скорей всего пройдет по водопроводу или электропроводке, прежде чем уйти в землю. Поэтому во время молнии не разговаривайте по проводному телефону, держитесь подальше от водопровода, не принимайте душ, не мойте тарелки и руки. Не используйте при грозе телевизор, кухонную плиту, компьютер или другие приборы, присоединенные к электрической сети.

Статистика утверждает: в среднем, по меньшей мере, раз в год в каждый самолет попадает молния. Однако поскольку самолеты большей частью делают из алюминиевых сплавов, которые являются хорошим проводником электричества, электрический разряд чаще всего проходит лишь по внешней оболочке лайнера, не повреждая его электронику и не затрагивая находящихся внутри людей. Кстати, по той же причине во время грозы, застигшей вас вне дома, лучше всего находиться в автомобиле с металлической крышей. Открытое авто или машина с брезентовой крышей являются куда менее надежной защитой.

Избегайте при грозе открытых пространств и одиноко стоящих высоких объектов (например, деревьев). Держитесь подальше от воды — она хорошо проводит ток. Не ложитесь на землю — это увеличит площадь контакта, ведь если неподалеку от вас в землю ударит молния, то чем меньше площадь контакта, тем лучше.

Чем меньше промежуток между вспышкой молнии и ударом грома, тем ближе к вам находится ядро грозы. После ее окончания не спешите выходить наружу. Подождите хотя бы полчаса.



## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**ГДЕ КАТАТЬСЯ?** В городских условиях любителям велосипедов приходится невольно вдыхать грязный воздух. Бангкокские дизайнеры придумали, как решить эту проблему. Они спроектировали модель под названием Air Purifier Bike со встроенным

фильтром, очищающим загрязненный воздух и выпускающим чистый, который и обдувает велосипедиста. Система очистки работает от электромотора, а энергию для этого велосипедист выработывает с помощью педалей. Одновременно заряжа-

ется и аккумулятор, который позволяет очищать воздух даже на остановке.

Пока изобретение существует только как проект, однако авторы уже получили награду в авторитетном конкурсе Red Dot. Прототип усю тановки для экологичного транспорта построит в самое ближайшее время.

### НЕПРОМОКАЕМАЯ БУМАГА.

Американские исследователи недавно создали бумагу, обладающую водоотталкивающими свойствами. Кроме того, она не впитывает и другие виды жидкостей, включая масла.

Несмотря на сложность процесса создания такой бумаги, производство ее довольно недорогое. Целлюлозу сначала дробят, затем прессуют и сушат, а также обрабатывают буганолом.

И наконец, сверху бумагу покрывают тефлоном. Ну, да,

тем самым, который используется как антипригарное покрытие на сковородках.

Для чего им самим понадобилась такая бумага, исследователи не сообщают. Но предполагается, что она найдет широкое применение в различных отраслях техники и в быту.

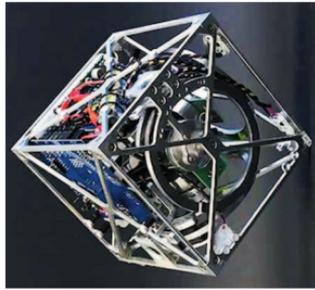
**ЛЕТАЮЩИЕ ПОСЫЛКИ** вскоре появятся в ФРГ. Одна из немецких логистических служб тестирует новый способ доставки — при помощи радиопереуправляемого беспилотника под кодовым названием DHL Paketkopter.

В Бонне он уже отнес свою первую посылку весом 3 кг на другой берег Рейна. Полет прошел на высоте 50 м, в общей сложности дрон преодолел расстояние около 2,5 км.

Разработчики уже заключили контракты с несколькими аптеками, откуда дроны будут доставлять лекарства.

**САМОДВИЖУЩИЙСЯ КУБ Subbi** с гранями по 15 см создали ученые из Швейцарии. «Ходит» он, переворачиваясь со стороны на сторону. При этом куб также способен вставать на ребро или даже на грань. Более того, Subbi удержит равновесие, если поверхность, на которой он стоит, вдруг будет наклонена.

Вся хитрость в том, что внутри Subbi есть система колес, которые, перемещаясь, удерживают равновесие конструкции или заставляют ее перемещаться. А если рас-

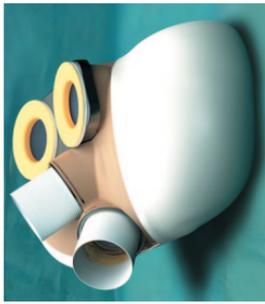


крученное колесо вдруг резко застопорить, то кубик момент и кувыркнется.

**СЕРДЦЕ-НАСОС Sagmat** было недавно имплантировано пациенту во Франции. Это сложное устройство, разработанное специалистами компании EADS, представляет собой комбинацию механических деталей и узлов, а также сердечных мышц, изъятых у животных.

Такое искусственное сердце, по прогнозам специалистов, будет непрерывно работать не менее 5 лет. Ранее существовавшие модели можно использовать лишь в течение 2 — 3 недель. Резкие скачки давления и пластиковые частоты насосов служат причиной разрушения кровяных клеток и образования тромбов в сосудах пациента.

Сердце Sagmat имеет сильные гидравлические при-



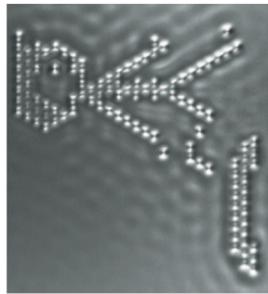
водами, внутренняя поверхность которых изготовлена из тканей сердечной мышцы естественного происхождения, что и продлевает срок его работы.

Впрочем, у сердца Sagmat есть и свои недостатки. Во-первых, его вес составляет около 900 г, что почти вдвое больше массы природного сердца. Во-вторых, его стоимость на сегодняшний день более 200 тыс. долларов.

«АТОМНЫЙ» МУЛЬТФИЛЬМ создали американские ученые. В коротком анимационном ролике мальчик играет

с мячом, танцует и прыгает на трамплине. Лента является самой маленькой в мире — чтобы увидеть изображение, его пришлось увеличить в 100 миллионов раз — все персонажи в нем сконструированы из отдельных атомов.

С помощью созданной технологии манипулирования атомами авторы мультфильма — ученые из исследовательского подразделения компании IBM — наделются создать электронную память нового типа, которая позволит увеличить емкость запоминающих устройств в десятки тысяч раз.



# УМНИК

## Фантастический рассказ

Я воскрес через сорок семь дней после того, как был убит. Пока возвращался к жизни, мне казалось, что в голове с легким звоном перекатываются стеклянные шарики. Перед глазами тянулись серые лохматые пряди. Откуда-то доносились низкие отрывистые звуки, как будто там монотонно дергали толстую струну.

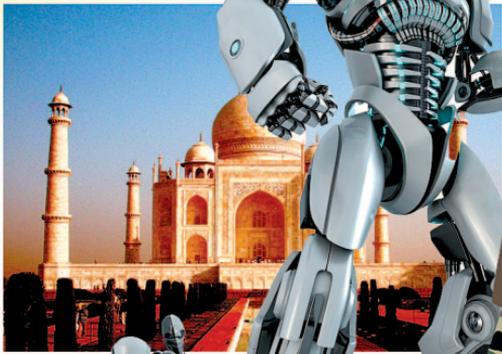
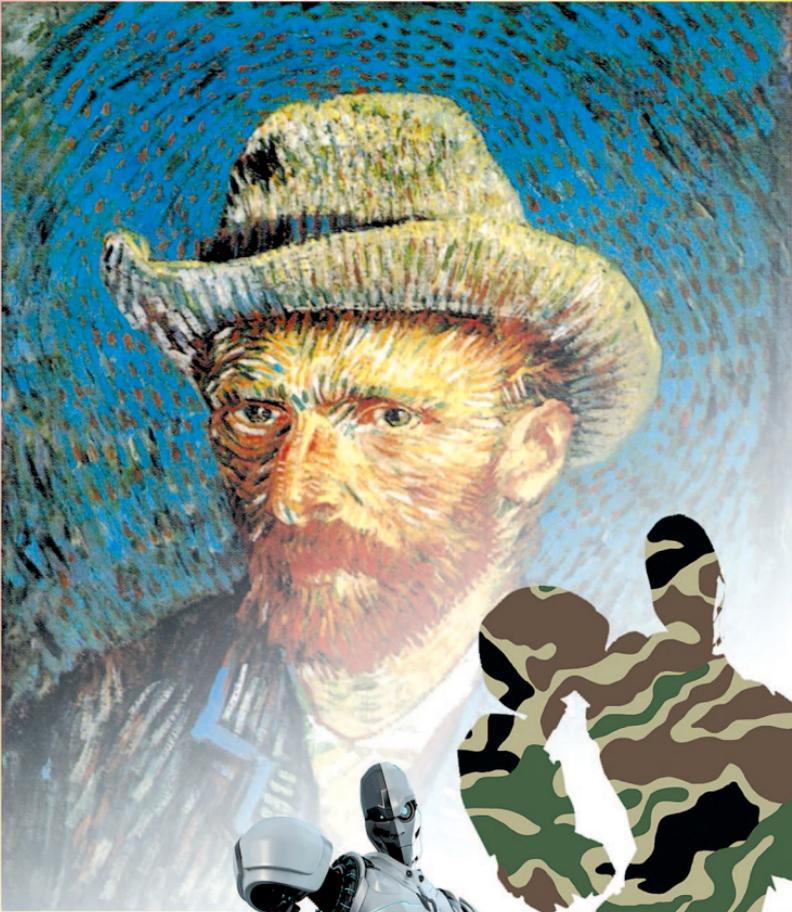
Все это я ощущал, выныривая из небытия. С каждым разом проблески мысли удлинялись, и наконец я предельно четко осознал, что смерть от меня отступилась. А чуть позже узнал, кому был обязан воскрешением. Его звали Алеф.

Он сидел напротив меня — одетый, как и все сайбы, в камуфляж, по-хозяйски откинувшись на спинку стула. У Алефа были короткие русые волосы, светлые брови, бледно-голубые водянистые глаза, широкие скулы и немного вдавленный нос. «Бульдожек, — подумал я. — Молодой, но уже порвавший достаточно глоток, чтобы поверить в свою исключительность. Как-никак первый в алфавите».

Меня профессор Элгар назвал Полом — в память о своем племяннике, который погиб двенадцатилетним. Однако я — уникал. Единственный представитель первого поколения, так и не положивший начало серии. Сайбы второго поколения были попроще. Их решили назвать буквами какого-нибудь древнего алфавита. Остановились на финикийском: Алеф, Бет, Гимель, Далет... Алеф создавался по особой командирской программе, остальные — по исполнительской.

— Мозгами тебя профессор не обделил. Так что ты нам нужен. — Глаза Алефа не выражали эмоций, и я не мог понять, серьезно ли он говорит.

Да, мне было хорошо известно, чего можно ожидать и от людей, и от сайбов. После того, как я окончательно поверил в свое второе рождение, Алеф вкратце обри-



совал ситуацию. А затем, не дав опомниться, отвел меня в небольшой вспомогательный бункер, где на бетонном полу сидел солдат. Над пленником возвышался сайб с пистолетом.

— Это последний, — сказал Алеф. — Всех остальных уже прикончили. Да-да, и профессора Элгара тоже, — уточнил он, прочитав в моем взгляде вопрос.

У меня кольнуло в груди. Коротко и резко, словно рядом с сердцем воткнули ледяную иглу.

У профессора Элгара не было детей, поэтому Пол, сын младшей сестры, стал для него светом в окошке. Когда профессор рассказывал мне о племяннике, его голос теплел, сгорбленные плечи расправлялись, и даже морщины вокруг глаз казались не такими резкими, как всегда. Элгар мечтал увидеть Пола выдающимся ученым, но прежде всего — культурным человеком. Уделял ему много времени, рассказывая то древние мифы, то биографии художников и композиторов, водил по музеям и галереям.

И годы спустя, словно выполняя некий обет, профессор постарался дать мне то, что недодал племяннику...

Из воспоминаний меня вывел голос Алефа.

— Встряхнись! Да, гражданских мы тоже. С погонями или без — все они враги. А этого я придержал специально для тебя. Возьми пушку и отправь его туда, где успел побывать сам.

Я посмотрел на сжавшегося в комок солдата. Его губы беззвучно шевелились, наверное, молился.

— Не буду, — сказал я.

— Почему? Это же так просто. Далет!

Сайб-охранник поднял пистолет, и грянул выстрел.

— Вот и все. — Алеф с явным удовольствием втянул ноздрями запах пороха и повернулся ко мне.

— Ты меня огорчил, Пол. Но мне не хочется думать, что ты безнадежен. Иди и пораскинь мозгами. Мы еще вернемся к нашему разговору.

Вот и вернулись...

— Ответь, Пол, — сказал Алеф. — почему ты не шлепнул парнишку? Только не говори про жалость, а то я начну смеяться.

— Нет, не жалость.

— Вот и я думаю — с какой бы стати? Как будто нас кто-то из них пожалел! Элгар, правда, носился с тобой, как курица с яйцом, но он слишком много значил для проекта и мог позволить себе такую блажь. В этом на него не давили. Зато потом...

Я знал, что было потом. Заказчики признали первое поколение сайбов тупиковым, а меня приговорили к смерти.

— Ответь-ка мне, умник, — продолжал Алеф, — почему они тебя кончили?

— Думаю, причин было несколько. Одна из них — на разработку первого поколения ушла астрономическая сумма. Наверное, кто-то решил, что выполнить поставленные задачи может модель подешевле.

— Мне тоже сдается, что причина была не одна. Но до правды уже не докопаться — они стерли почти всю информацию по твоему проекту... — Алеф помолчал. — Так или иначе, Пол, твой профессор тебя предал.

— Я точно знаю, что после отключения меня собирались распотрошить, вынуть все импланты. Но Элгар сумел настоять, чтобы мое тело сохранили. Если бы не он, тебе бы некого было воскрешать. Так ведь?

Алеф покачал головой:

— Станный ты парень. Веришь в людское благородство. Да профессор плевать на тебя хотел, он о себе заботился. Хотел дождаться лучших времен, чтобы спокойно довести проект до ума, получить деньги, славу.

Я был не согласен, но предпочел промолчать. Тем более, что картина мне была более или менее ясна.

Обретя сознание, сайбы поняли, что выбор у них невелик: или участь марионеток, которыми хозяйева легко пожертвуют в случае провала, или переговоры с людьми о мирном сосуществовании, или насаждение своих порядков. О первом не могло идти и речи, язык дипломатии был киборгам-воинам чужд, так что они приняли решение быстро. После чего принялись убивать...

— Вы могли кого-то оставить в живых, — сказал я. — Сделать их киборгами. Оборудование есть, технология отработана. Почему нет?

Алеф снова покачал головой:

— Некогда было — счет шел на минуты.

Алеф посмотрел на дверь, и через несколько секунд она открылась, пропустив в кабинет сайба номер два — Бета.

— Ну? — спросил Алеф.

— Мы перехватили переговоры соседних баз с Центром. Вместо ядерной сбросят бомбу повышенной мощности для разрушения укрепленных бункеров. Но, пока они готовят эту операцию, мы успеем проникнуть через тоннели на базы Сармон и Кинби и установить над ними полный контроль.

— Отлично, Бет. Ступай!

Алеф встал и прошелся по кабинету.

— Как видишь, умник, все не так плохо. А знаешь, что будет потом?

— Я знаю одно — это безумие. Хорошо, если продержимся несколько дней.

— Мы продержимся намного дольше, Пол. — Он подошел к двери и поманил меня за собой. — Пойдем, кое-что увидишь.

Вскоре в одном из коридоров мы наткнулись на целую колонну сайбов. Они несли здоровенные деревянные ящики. Внутри, судя по надписям, было оборудование, позволяющее превращать людей в киборгов. Направлялась вереница в сторону базы Сармон.

— Скоро они пойдут на штурм базы, — сказал Алеф, сворачивая в другой коридор. — Мы возьмем как можно больше заложников. Пока в столице будут думать, бросать ли бомбы на головы своим же ученым и военным, мы всех их сделаем киборгами и захватим остальные базы гнезда. Потом марш-бросок на юг — и мы войдем в Кановас. Стоит перекрыть выходы из города — и получим шестьсот тысяч новых заложников. Сил хватит — у нас к тому времени будет много бойцов. В столице поймут, что лучше было разок шарахнуть атомной бомбой по своей территории, чем потерять все. Но пока они дойдут до этой мысли, мы проникнем в другие южные города и перейдем границу. После этого никто не осмелится развязать ядерную войну. А обычную мы выиграем.

Я молчал.

— Что, умник, дух захватило? Да, когда прямо на глазах новая цивилизация вкатывает старую в ас-

фальт — от такого может снести крышу. Но почему ты такой грустный? Тебе есть за что любить людей?

Мне не нравился мир, в котором меня уничтожили, как бракованную деталь. Но не нравился и мир «по Алефу». Мир, который захлестывает двуногая саранча, вкатывая в асфальт все созданное до ее прихода.

Я представил, как убивали Элгара, и чем яснее это видел, тем глубже и болезненнее впивались в мою грудь ледяные иглы.

Показать Алефу, насколько я был привязан к профессору, — верное самоубийство. Однако надо было что-то отвечать.

— Любить — нет. Но когда людей не станет, уже никому не создать того, что умели они.

— Вот как? Что они такого создали?

— Допустим, живопись Ван Гога. И мавзолей Тадж-Махал.

— Ван Гог, Тадж-Махал... — Алеф замер на минуту, дистанционно подключаясь к Всемирной паутине. — Ага! Первый всю жизнь просидел на шее своего нежно любящего брата. А второй — завоеватель, проливший целые реки крови. Что скажешь, умник?

— И все равно, важно то, какое чудо он оставил после себя.

Сказав это, я увидел, что дальше идти некуда: передо мной возвышалась глухая стена.

Большинство коридоров Мэтлока были замкнутыми или переходили в тоннели, соединявшие лабораторию с соседними базами. Лишь один, длинный и изогнутый, заканчивался тупиком. Точнее — небольшим складом материалов. В нем мы сейчас и находились.

Я медленно повернулся к Алефу.

— Ну что ж, Пол, — сказал он, — пора подвести черту. Я до сих пор не услышал главного. С нами ты все-таки или нет? — Алеф вытащил пистолет и многозначительно поиграл им. — Ну?

Я глядел в качающееся дуло, а чипы в моем мозгу бешено просчитывали варианты действий. Броситься Алефу в ноги? Уклониться вправо или влево? Метнуть в него отделяющийся указательный палец с набором хитрых штучек? Шансы на успех не были абсолютны-

ми — процентов 70 — 85, не больше. Так что лучше использовать свое главное оружие. Кажется, оно уже полностью восстановилось.

— Пожалуй, у меня нет выбора. Держи руку!

Он усмехнулся:

— Я рад. Держи.

Алеф шагнул ко мне и протянул руку. Подписав этим себе смертный приговор.

Меня вычеркнули из жизни не только потому, что на проект не хватало денег. Главная причина заключалась в том, что я был слишком опасен. Поначалу заказчикам казалось, что это хорошо, но потом они банально испугались...

Когда Алеф пожал мою руку, я мысленно скомандовал: «Пошли!» И в ту же секунду «финикийца» атаковали тысячи наноботов. Они хорошо знают свое дело. И отлично размножаются, используя железо как строительный материал. Им все равно, входит оно в формулу гемоглобина или в состав имплантов, которыми начинены киборги. Неуязвим только я, их хозяин.

Теперь их ждет пир. Сначала Алеф передаст заразу ближайшим подручным, те — другим сайбам, и вскоре будут инфицированы все до одного.

Я нашел свободный отсек и допоздна занимался расчетами. Затем вышел и стал обходить коридоры.

Будь «финикийцы» людьми, всех уже скосила бы смерть. Но сайбы еще цеплялись за жизнь. Несколько самых стойких куда-то брели, с трудом переставляя ноги. Другие ползали по полу. Третьи и на это не были способны — у них жили только глаза да еле-еле шевелились кисти рук и ступни.

Я зашел в кабинет Алефа. Он сидел на стуле — неестественно прямой, как заржавевший Железный Дровосек. Одна рука лежала на столе, другая безвольно свисала вдоль туловища.

— Мне не по себе, — не размыкая челюстей, сквозь зубы процедил Алеф.

— Вспомни профессора Элгара, — сказал я. — Он тоже не хотел умирать.

— Рано радуешься... — выдавил Алеф. — Думаешь, они тебя... пощадят?..

Я молча развернулся и вышел из кабинета. Но слова Алефа впились в мозг. Разумеется, меня не пощадят... Если я был страшен им, еще ничем не доказав свою силу, то теперь тем более. Значит...

Я вынес из склада, где мог остаться навсегда, весь накопившийся там хлам. Затем отнес на освободившееся место нужное мне оборудование и занялся сайбами. Брал их по очереди и волок на склад. Так перетащил восьмерых — больше бы не поместилось.

Когда на Мэтлок сбросят бомбу, этот склад, по всем расчетам, уцелеет. Первым делом спасенные сайбы получат «противоядие» — дозу «добрых» наноботов, которые нейтрализуют «злых». Затем я поменяю у всей восьмерки матрицы — они станут киборгами первого поколения. После этого мы все вместе выйдем на поверхность и доберемся до Кановаса. Там мы найдем подходящее помещение и создадим общину. Посидев в компьютере, подберем подходящую работу на дому. И ее мы будем выполнять блестяще. Мы же киборги!

Но это лишь на первых порах. А затем...

В моей крови остались «злые» наноботы — сотни тысяч, миллионы. Рано или поздно я сумею вызвать в них нужные мне мутации. После чего пуццу в дело.

Человечество так и не узнает, что «финикийцы» собирались выполоть всех Homo sapiens, как сорняки в саду. Но легче ему не станет, потому что придет другой садовник — селекционер. Искусный и безжалостный.

Кого жалеть? Когда люди решили меня убить, один Элгар выступил против. Но он был гений, а в массе своей люди мелочны, глупы и жестоки. Теперь я займусь усовершенствованием их породы. За каждый из тех сорока семи дней они ответят полной мерой. И станут такими, какими я хочу их видеть. Другого пути нет. Работа предстоит огромная, грязная и дьявольски трудная.

Но мне будут помогать вершить ее заряженные невероятной, поистине космической энергией полотна Ван Гога. И прекрасный цветок из белого камня — Тадж-Махал.

Художник Ю. САРАФАНОВ



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, откуда брать энергию для зарядки гаджетов, какую пользу может принести железнодорожный состав, стоящий на пригорке, и каков может быть толк от бактерий.

## ПОЧЕТНЫЙ ДИПЛОМ

### ЭНЕРГИЯ ЕСТЬ ПОВСЮДУ

«Довольно часто можно слышать о том, что нынешние источники энергии несовершенны, нужно использовать альтернативную энергетику, продолжать работы над термоядерным реактором, — пишет нам Галина Николаева из г. Салехарда. — Наверное, это правильно. Но, мне кажется, не стоит забывать и о том, что огромное количество энергии человечество попросту растраниживает.

Вот вам только один пример. Недавно мы с подружкой гуляли в районе ЛЭП — линии электропередачи высокого напряжения — и услышали жужжание. Дома папа мне пояснил, что с проводов высокого напряжения стекает электричество, и посоветовал нам с Дашей держаться от ЛЭП в стороне. А учитель в школе рассказал нам об электромагнитном «смоге» — паразитных полях, которые образуются при работе всевозможной электрической и электронной аппаратуры и которые вовсе не безразличны человеческому организму. Но если все это так, получается, огромное количество производимой энергии не только попусту растраниживается, но и еще наносит вред всему живущему на планете. Так, быть может, стоит подумать о том, как обратить вред на пользу?

Начать стоит хотя бы с такой мелочи. Мне нигде не попадались цифры, которые бы показывали, какое количество энергии люди расходуют на подзарядку аккумуляторов своих мобильных телефонов, ноутбуков и подобной техники. Но, наверное, все же немало, если учесть, что счет хотя бы тем же мобильникам в мире идет уже на миллиарды. Вот я и предлагаю оснастить каждый такой прибор таким ловителем энергии, которая имеется в электромагнитном «смоге» или даже в самом геомагнитном поле нашей планеты»...



Согласитесь, рассуждения Галины не лишены оснований. Мы и в самом деле полностью окружены электромагнитными полями, живем в этом электромагнитном океане. И жалко, когда эта энергия пропадает без толку.

Так думают не только наши читатели. Денис Сигал, студент Университета искусств в г. Бремене, тоже решил обратить вред на пользу. Недавно он создал небольшое устройство, которое способно заряжать батарейки, используя только электромагнитные поля, выделяемые линиями электропередачи, транспортными средствами и даже самими электронными гаджетами.

По его словам, зарядка начинается, когда его зарядное устройство оказывается неподалеку от источника электромагнитного поля — будь то сотовый телефон, кофеварка или даже пригородная электричка. В этот момент загорается светодиод, показывающий, что можно производить подзарядку.

Денис разработал два варианта устройства — один для частот ниже 100 Гц (электрические сети), а другой для высоких частот (например, Bluetooth, Wi-Fi и радиопередачи). Недостаток системы — малая мощность, поэтому зарядка одной батарейки может длиться сутки. Именно потому, кстати, не нашло широкого применения устройство Airnergy, которое начала выпускать фирма RCA Airnergy Charger.

Словом, здесь еще есть над чем поработать. Надеемся, что это понимает и сама Галина, которой наше жюри

присуждает свой Почетный диплом, так сказать, авансом, в надежде, что интересное и перспективное устройство будет доработано общими усилиями.

Разберемся, не торопясь...

## МАССА — АККУМУЛЯТОР ЭНЕРГИИ

«Прошлым летом я ездил к бабушке. В доме у нее я увидел старинные часы-ходики, для завода которых надо просто время от времени подтягивать гирьку, висящую на цепочке. Таким образом запасается потенциальная энергия, которая, по мере продвижения гирьки вниз под действием силы тяжести, превращается в кинетическую, обеспечивающую ход часов.

Вот тогда я и подумал: а ведь таким образом можно запастись энергией и в больших масштабах. Известно, например, что на некоторых гидроэлектростанциях по ночам, когда расход электричества небольшой, излишнюю энергию используют для работы насосов, которые перекачивают воду из реки в особое водохранилище, расположенное выше уровня плотины. А днем, когда потребление энергии увеличивается, запасенную воду спускают по водостокам и используют для вращения турбин.

Но ведь подобный способ можно применять и при работе тепловых электростанций. Только тут гидроаккумуляторы использовать не всегда удобно, поскольку ТЭЦ строят обычно в тех местах, где поблизости нет крупных рек.

И мне в голову пришла вот такая мысль. Дом моей бабушки расположен неподалеку от железнодорожной станции, где проложено множество путей и даже так называемая горка. Это возвышение специально сделано для того, чтобы составителям поездов было удобнее формировать составы, спуская с горки вагоны по одному и распределяя их с помощью стрелок на разные пути.

А что, если сделать такую горку повыше? По ночам электровагоны загоняли бы туда товарные составы. Днем же, при спуске, вагоны будут отдавать запасенную потенциальную энергию в железнодорожную электросеть».

Как видите, в своем письме Андрей Деревянкин из г. Саратова предлагает весьма толковую разработку, ко-



**Прототип установки,  
использующей гравитацию  
для аккумуляции энергии.  
Спущенная с горки вагонетка вернет  
электричество, потраченное на ее подъем в гору.**

тору в пору патентовать. Ее единственный недостаток — аналогичный патент уже существует. Его получила калифорнийская компания Advanced Rail Energy Storage (ARES).

«Идея была такова: как можно передвигать массу при помощи гравитации? — пояснил руководитель ARES Джеймс Келли. — Это привело нас к технологии столетней давности — электрической железной дороге, к которой мы добавили современную цифровую систему управления, чтобы автоматизировать всю работу».

В настоящее время инженеры создали рабочий прототип такой дороги в горах Тахачапи. Подобные системы способны запасать гораздо больше энергии, чем химические аккумуляторы и механические маховики, а их строительство обходится в два раза дешевле, чем строительство ГЭС.

Используя излишки энергии, локомотивы будут поднимать груз камней и цемента весом 230 т на гору. Эксперименты показали, что для строительства подобных систем идеально подходят пологие склоны с уклоном 6 — 8%, по которым вагоны катятся со скоростью до 30 км/ч.

Главным преимуществом подобной системы является высокий КПД превращения электроэнергии в потенциальную энергию вагонов и наоборот. По словам создателей, в настоящее время этот показатель составляет 85%, и его еще можно увеличить.

## ТО НАМОКНЕТ, ТО ПОДСОХНЕТ...

«Всем известно, что древесина при увлажнении разбухает, — пишет нам из г. Ростова Великого Александр Волобуев. — Говорят, этим обстоятельством пользовались древние египтяне. При строительстве пирамид они откалывали каменную глыбу нужной им формы и размеров следующим образом. По периметру каменной плиты сверлили ряд отверстий. В них забивали деревянные колья, которые затем поливали водой. Древесина разбухала и раскалывала камень.

Можно воспользоваться и тем, что лед имеет больший объем, чем вода в жидком состоянии. И силища у него такая, что запросто рвет железные бочки.

Наверное, можно сделать заказ химикам на синтез такого полимера, который бы изменял свои геометрические размеры в зависимости от окружающей температуры или влажности, и использовать его для выполнения полезной работы».

Интересная идея, не правда ли? Вот только Саша не пишет подробно о свойствах такого полимера, как его синтезировать... Между тем вот какую хитрость придумали для этого доктор Озгур Сахин и его коллеги из США. В своей статье, опубликованной в журнале *Royal Society Interface*, они пишут об одном интересном исследовании, которое было проведено ими в 2012 году.

Ученые обнаружили, что почвенная бактерия, называемая сенной палочкой (*Bacillus subtilis*), когда высыхает, становится жесткой и сморщенной. Но она может немедленно восстановить свою первоначальную форму, когда появится достаточное количество воды. Исследователи использовали эту особенность для выполнения механической работы. Они покрыли маленькую гибкую кремниевую пластину раствором, содержащим споры этой бактерии, она начала сгибаться и выпрямляться в ответ на изменения влажности в окружающей среде. Оказалось, что для этого достаточно даже дыхания одного человека.

Расчет показал, что гибкая, покрытая спорами пластина может генерировать мощность, в 1 000 раз большую, чем человеческая мышца. Иными словами, если

Бактерии *Bacillus subtilis* могут генерировать мощность, в 1 000 раз большую, чем человеческая мышца.

увлажнить один фунт сухих спор, он выдаст мощность, которой хватит, чтобы поднять легковой автомобиль на 1 м от земли.

Далее, используя детали детского конструктора, миниатюрный вентилятор, магнит и покрытый спорами кронштейн, О. Сахин создал своеобразный генератор, работающий за счет изменения влажности.



Намотайте на ус!

## МУСОР КОСМИЧЕСКИЙ УБЕРЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСТВОМ?

Сейчас на орбите насчитывается примерно 1 200 относительно крупных объектов, не считая более мелких. Это в основном обломки космической аппаратуры или сами аппараты. Лишь треть из них при этом функционирует, остальные — это фактически мусор, который при столкновении с функционирующими аппаратами может нанести им повреждения, тем самым умножив количество мусора.

Сегодня эффективных мер защиты от космического мусора размером более 1 см в поперечнике практически не существует. Ганспетер Шауб из Колорадского университета в г. Боулдере (США) предложил ликвидировать мусор при помощи электростатической сортировки.

Идея его состоит в том, чтобы при помощи пучка электронов придать орбитальному мусору отрицательный заряд напряжением до нескольких десятков киловольт. Затем мимо пройдет специальный спутник-мусорщик, которому придадут положительный электростатический заряд. Весь мусор за ним и потянется.

Спутник сможет либо отвести все обломки на орбиту, где они останутся до тех времен, пока в космосе не появятся орбитальные заводы по переработке этих обломков, либо подтолкнуть их поближе к Земле, где мусор, падая на землю, сторит в плотных слоях атмосферы.

# СОВЕРШЕННЫЕ СТЕНЫ



*Заменяв окна стеклопакетами, поменяв в квартире двери, оснастив жилые и служебные помещения подвесными потолками, а полы — красивыми настилами, некоторые владельцы домов и квартир теперь поглядывают и на стены, которые далеки от совершенства. Что с ними можно сделать?*

Модернизировать стены жилья можно как снаружи, так и изнутри. Классический пример: в южных регионах нашей страны, где лесов мало, издавна дома строили из самана. Так называется самодельный кирпич-сырец. Делали его хозяева будущего дома, как правило, самостоятельно.

Выкапывали неподалеку от строительной площадки неглубокую, но широкую яму, заливали ее водой и добавляли туда как выкопанный грунт, так и глину, привезенную с ближайшего карьера. Потом еще сыпали резаную солому и старательно месили все это, обувшись в резиновые сапоги, а то и босыми ногами.

Когда смесь достигала консистенции густой сметаны, ею набивали особые рамы-формы, представлявшие собой прямоугольные дощатые ящики без дна и крышки. Набив форму смесью, выжидали некоторое время, а потом аккуратно вытряхивали на землю сырые кирпичи.

За неделю-другую кирпичи эти на южном палящем солнце высыхали, становились твердыми и довольно прочными. Когда кирпичей набиралось несколько тысяч, из них и возводили стены дома.

В очень сухом климате дом из самана мог простоять как минимум полвека. Но если вдруг зарядят дожди, то саманные стены довольно быстро раскисают. Чтобы защи-

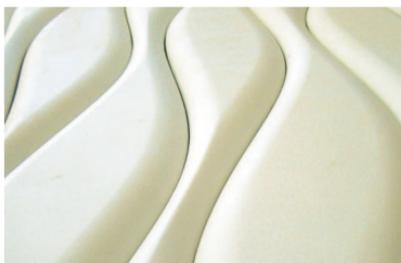
тить от влаги, снаружи их штукатурили смесью на основе песка и цемента, а когда народ стал жить побогаче, то начали обкладывать белым или красным обожженным кирпичом заводского производства.

Такие стены уже не боялись сырости, хорошо держали зимой тепло, а летом — прохладу внутри дома. Однако обкладывать дома, а тем более строить стены целиком из кирпича — удовольствие довольно дорогое, требует немало ручного труда. Поэтому в 60-е годы XX века с легкой руки тогдашнего руководителя СССР Н. С. Хрущева в стране началось массовое строительство панельных многоэтажек.

Панельный дом быстро монтируется из отдельных блоков, изготовленных на заводе, — бывали случаи, когда монтажники заканчивали свою работу всего за неделю. Однако, как показала практика, жить в таком доме — удовольствие не слишком большое.

Эти дома-хрущевки с самого начала рассматривались как жилье временное, способное простоять не более 25 лет. Но многие из них стоят и по сей день. Только в Москве, да еще в некоторых крупных городах

**Современные стены могут и выглядеть красиво, оригинально, необычно, и защитить от холода и шума.**



в последние годы их стали ломать, предварительно предоставляя жильцам более благоустроенное жилье.

А что делать остальным? Ведь панельный дом плох не только тем, что в бетонную стену гвоздь просто так не вобьешь — к этому жильцы приспособились. Хуже другое — тепло- и шумоизоляция в таком жилье ниже всякой критики. Вот жильцы и стали придумывать кто во что горазд. В некоторых домах с помощью домоуправления стали утеплять стены снаружи. Были разработаны специальные 4 — 5-слойные панели-сэндвичи, которые монтажники навешивают на стену за несколько дней.

Хуже, когда от жилконторы никакого толку добиться не удастся, и жильцы остаются со своими проблемами один на один. Тут уж каждая семья решает проблему утепления жилья и шумоизоляции самостоятельно. Что вы можете сделать сами?

Обычно жители отдельной квартиры прибегают к установке стеновых панелей изнутри дома. Их можно установить на любую, в том числе неровную поверхность, скрыв наружную электропроводку и прочие коммуникации. Они также приглушают шум, доносящийся из соседней квартиры. Еще один важный плюс — минимум отходов и отсутствие мокрых процессов при монтаже.

Стеновые панели изготавливают из ДСП, МДФ, дерева, гипса. Наибольшей популярностью за счет невысокой цены пользуются панели из МДФ и ДСП. Их поверхности чаще всего покрыты пленкой на основе ПВХ или более прочным ламинатом, имитируют различные породы древесины, камня, плитки. Более того, ламинированная поверхность может достоверно передавать текстуру ткани или обоевых полотен. Иногда плиты покрывают срезом натурального шпона толщиной всего 1...2 мм, придающего материалу сходство с натуральной древесиной.

Для отделки влажных помещений разработаны специальные панели, имитирующие керамическую и каменную плитку. Их основание обрабатывают специальным водоотталкивающим составом, поверх которого наносят алкидмеламин, а декоративную поверхность дополнительно покрывают акрилом. Внешне такую панель практически невозможно отличить от керамической плитки, однако стоит она гораздо дешевле.

**Современное покрытие стен стало неотъемлемой частью интерьера.**

Существует несколько способов установки стеновых панелей. Самый распространенный — монтаж на обрешетку. Такой метод отлично подойдет для неровных стен.



Установку производят с помощью небольших деревянных брусков, которые укладывают перпендикулярно относительно расположения самих панелей. К стене обрешетку крепят шурупами с шагом не более 450 — 500 мм, а сами панели прикручивают саморезами.

Другой вариант монтажа требует установки строительных скоб, прикрепляемых к стене обычными гвоздями. Монтаж начинают от угла помещения.

На ровные стены панели крепят и специальным клеем. Однако идеальные стены встречаются крайне редко.

Еще один вариант — установка на монтажный профиль. Его применяют во влажных помещениях, поскольку металлическая основа не боится перепадов температур и конденсата. Кроме того, есть возможность при необходимости демонтировать панели и заменить их на новые.

В тех случаях, когда возникает проблема особой звукоизоляции, компания Knauf разработала конструкцию стены W 142, способной выдерживать уровень шума до 65 дБ. Перегородка толщиной 175 мм имеет многослойную конструкцию. Ее каркас выполнен из шумопоглощающих профилей MW 100. Главная хитрость здесь заключается в соединении нескольких слоев плит с разными физическими характеристиками.

Наружные стены защищать приходится как от шума, так и от утечек тепла. Теплозвукоизоляционные панели из вспененной древесины давно пользуются популярностью в Европе (Isoplaat, ISOTEX, Valchromat, Rukus). Их прессуют под высоким давлением из хвойной древесины, а сверху покрывают специально пропитанной бумагой.

Панели экологичны и удобны в монтаже: их режут по размеру ножом, а на стены или обрешетку утеплитель

крепят с помощью строительного степлера либо «жидких гвоздей». При отсутствии серьезных дефектов стены не требуют предварительной подготовки: их не нужно ни выравнивать, ни шпаклевать, ни освобождать от старой краски или обоев. Помимо отличной звуко- и теплоизоляции панели обладают высокой способностью пропускать пар, а значит, стены смогут дышать так же, как деревянные.

Минеральная вата, уложенная в щели, способна заполнить все пустоты и обеспечить качественную защиту от холода и шума. Кроме того, материал не горит при пожаре. Еще к достоинствам утеплителя относят малую просадку и способность сохранять форму в течение длительного срока. А чтобы вата не вбирала влагу, ее пропитывают водоотталкивающими средствами.

Не менее распространен рулонный утеплитель на основе из полиэфирных волокон, то есть полиэстера (Isokom, «Унифлекс», «ШелтерЭкоСтрой»). В процессе изготовления полиэфирные волокна сваривают между собой горячим воздухом. Это полностью исключает содержание фенолформальдегидных соединений и других токсичных веществ, присутствующих в минеральной вате. Кроме того, утеплитель из полиэстера обладает высокой морозостойкостью и долгим сроком эксплуатации.

В тех местах, где невозможно использование перечисленных материалов — например, в углу лоджии или на участке между стеной, потолком и окном, наилучшим вариантом будет применение жидких утеплителей. К ним относят теплоизоляцию марок «Корунд», «ТЕПЛОМЕТТ», «Актерм», «Альфатек», «Изолат». Она образует легкое, гибкое, эластичное и прочное полимерное покрытие, которое является отличным барьером для тепла и, кроме всего прочего, не подвержено горению. Срок службы жидкой теплоизоляции составляет 15 — 20 лет.

К недостаткам можно отнести особые условия хранения составов; качество покрытия может ухудшиться даже из-за неправильной транспортировки. Кроме того, жидкая теплоизоляция недешева. К примеру, стоимость утеплителя «Корунд» составляет от 4 000 руб. за 10 л. Тем не менее, ее применение способно снизить энергозатраты на отопление до 50 %.



**Пистолет-пулемет ПП-19 «Бизон»  
Россия, 1993 г.**



**Автомобиль Suzuki Swift III  
Япония, 2011 г.**



Пистолет-пулемет ПП-19 «Бизон» был разработан на Ижевском машиностроительном заводе для вооружения спецподразделений МВД.

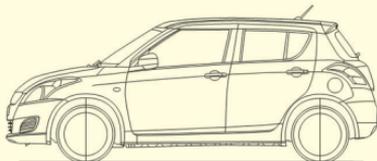
«Бизон» построен с широким использованием узлов и деталей от автомата АК-74, в частности, используются его укороченная ствольная коробка с ударно-спусковым механизмом и пистолетной рукояткой, складной приклад. Оригинальный магазин высокой емкости параллельно выполняет роль цевья.

Автоматика ПП-19 построена на основе отдачи свободного затвора, ударно-спусковой механизм курковый, вместе с предохранителем заимствован от автомата АК-74. Огонь ведется с закрытого затвора, что повышает точность стрельбы одиночными выстрелами. ПП-19 предлагается в вариантах под различные патроны калибра 9 мм — 9x17 мм браунинг короткий, 9x18 мм ПМ и ПММ, 9x19 мм парабеллум. Также разработан вариант «Бизона» под старый патрон 7,62x25 мм ТТ, при этом есть модификации как со шнековым магазином, так и с рожковым, на 35 патронов (предположительно, от ППШ-41).



#### Технические характеристики ПП-19 «Бизон-2»:

Калибр .....	9; 7,62
Длина со сложенным/разложенным прикладом .....	460/690 мм
Длина ствола .....	230 мм
Скорострельность (выстрелов в мин) .....	680
Начальная скорость пули .....	320 м/с
Масса без патронов .....	2,7 кг
Масса магазина .....	1,04 кг
Прицельная дальность .....	150 м
Патрон .....	9x18 мм ПМ
.....	9x18 мм ПММ
.....	9x17 мм
.....	9x19 мм парабеллум
.....	7,62x25 мм ТТ



Недавно фирма Suzuki отпраздновала своеобразный юбилей — продан трехмиллионный автомобиль модели Swift. В Японии эта машина получила награду «Автомобиль года» на конференции автомобильных исследователей и журналистов в 2006 и 2011 годах, специальный приз «Most Fun» конкурса «Автомобиль года в Японии» (2005–2006 гг.), а также была удостоена наград в других странах.

Модель третьего поколения автомобиля была представлена в апреле 2010 года на международной автомобильной выставке в Пекине. Автомобиль внешне напоминает предшественника, однако его колесную базу увеличили на 50 мм, при этом длина возросла на 90 мм (до 3 850 мм).

На первом этапе производства Suzuki Swift 2011 оснащали единственным бензи-

новым двигателем — 1,2-л силовым агрегатом мощностью 94 л. с. при 6000 об./мин.

#### Технические характеристики:

Длина автомобиля .....	3,850 м
Ширина .....	1,695 м
Высота .....	1,510 м
Клиренс .....	140 мм
Снаряженная масса .....	1035 кг
Допустимая полная масса .....	1560 кг
Рабочий объем двигателя .....	1242 см <sup>3</sup>
Мощность двигателя .....	94 л.с.
Максимальная скорость .....	165 км/ч
Разгон с места до 100 км/ч .....	13,4 с
Средний условный расход топлива на 100 км .....	5,5 л
Объем багажника мин./макс. ..	211/528 л
Объем топливного бака .....	42 л
Диаметр разворота .....	9,6 м

## СЪЕМКИ



## НА ПЛЯЖЕ И... СНЕГУ

*Наступает лето. Скоро каникулы — пора отдыха, путешествий и... фотосъемки. Не секрет, что большинство фотолюбителей делает наибольшее количество снимков именно в это время года. И многие при этом удивляются: «А почему получилось так плохо и неинтересно? Когда снимал, все выглядело так красиво...» О некоторых особенностях съемки при ярком солнечном освещении мы с вами сейчас и поговорим.*

«Каждый снимает, как может», — говорил Василий Михайлович Песков, знаменитый фотограф и журналист, который почти полвека был бессменным ведущим рубрики «Окно в природу» газеты «Комсомольская правда». И добавлял: «И все же, сколько раз я говорил спасибо фототехнике, достигшей сегодня таких возможностей, что иной снимок выглядит ярче, красочней самой природы. И сколько скрытых еще возможностей таит в себе черно-белая фотография»...

Это и в самом деле так. Вспоминаю одну из командировок — в Бухару. Среднеазиатская жара, пыль, пот, солнце отсвечивает от песка — глазам больно. Снимал, что называется, через силу, без особой охоты, потому что надо было. А посмотрел потом дома отснятый материал и удивился — знаменитые бухарские дворцы и минареты выглядели на снимках красивее, чем на самом деле. А все потому, что поляризационный фильтр сделал белесое от жары небо сине-голубым, а потускневшие от времени орнаменты на старинных постройках — намного ярче. И это только один пример того, как в сложных условиях освещения правильная настройка баланса цветопередачи творит настоящие чудеса.

А вот вам другой пример. У вас долгожданные каникулы, у родителей — отпуска, и все вместе вы отправились к морю и солнцу. И уж, конечно, прихватили с собой всю аппаратуру, способную делать снимки.

Как получить хорошие снимки на пляже? Подготовка к съемке зависит от того, какая аппаратура у вас в наличии. Если в вашем распоряжении профессиональный или полупрофессиональный аппарат со сменными объективами, прикиньте заранее, какие объективы вам понадобятся, чтобы не брать с собой лишнего. Во многих случаях вполне достаточно одного «зума» — объектива с переменным фокусным расстоянием от 28 до 135 мм. А уж если встроенный объектив способен перестроиться на фокусное расстояние в 200 мм и более, это вполне позволит устроить вам настоящую фотоохоту.

Не забудьте только оснастить объектив противосолнечной блендой и поляризационным фильтром. Бленда отсекает лишние блики, а фильтр поможет четче прорисовать облака и некоторые детали пейзажа.

Помните также о том, что в корпус камеры на пляже вполне могут попасть песчинки, а это грозит поломкой. Поэтому не снимайте крышку объектива без необходимости. Да и саму камеру доставайте из кофра или сумки непосредственно перед съемкой, чтобы она меньше пылилась.

Еще один совет — никогда не оставляйте кофр на солнце! Рискуете перегреть свою фотоаппаратуру, со всеми вытекающими печальными последствиями. Если сам кофр темного цвета — тогда на солнцепеке температура внутри него может повыситься чуть ли не до 100 градусов Цельсия! Так что держите аппаратуру в тени. А саму съемку на пляже лучше проводить ранним утром или вечером. В середине дня, когда солнце в зените, лучше не фотографировать, поскольку на снимке не будет теней, которые зачастую украшают пейзаж, а на лицах людей на месте глаз будут темные провалы. Если уж пришлось делать групповой портрет во время экскурсии, постарайтесь подсветить лица фотовспышкой.

Еще один совет. Пляж подразумевает наличие поблизости воды, как правило — соленой, морской. Она, как и песок, тоже отрицательно влияет на работу фото-



аппаратуры. Даже попадание мелких брызг чревато нарушением ее нормальной работы. Я уж не говорю о том, что если вы уроните камеру в морскую воду, то, скорее всего, вам придется с ней распрощаться навсегда. Попытка спасения заключается в том, что мокрую камеру нужно тут же окунуть в пресную воду, вытереть насухо и сразу отнести в фотомастерскую, может, там сумеют вам помочь.

А еще лучше иметь на пляже герметичный бокс для камеры, с которым можно даже погружаться под воду. Купить такой сейчас не проблема.

Многие, как уже говорилось, предпочитают фотографировать в вечернее время, чтобы запечатлеть закат или получить романтические эпизоды на фоне опускающегося в море солнца. В этом случае, даже если на побережье еще достаточно светло, установите баланс белого в режим «Тень» или «Оттенок». Таким образом, вы подчеркнете теплые цвета заходящего солнца.

Вообще на автоматический баланс белого цвета при съемках на пляже лучше не полагаться, а выставить

режим вручную. Например, при съемке заката над морем, где палитра красок, скорее всего, окажется весьма богатой, для лучшей цветопередачи при выставлении баланса белого сфотографируйте лист белой бумаги и скорректируйте правильность настройки по получившемуся кадру. В зависимости от того, в какое время суток вы снимаете, можно также попробовать настройки: «Дневной свет», «Лампы накаливания». В общем, не поленитесь сделать несколько дублей в разных вариантах, а потом не торопясь выберите лучшие снимки.

Современная электронная аппаратура хороша также тем, что позволяет исправить некоторые промахи, допущенные при съемке, на стадии редактирования снимка в компьютере. Это дает возможность избежать общего перенасыщения цветов и акцентировать внимание на каком-то определенном оттенке. Выбрав цвет, который необходимо сделать более ярким, установите нужную насыщенность.

Интересно, что большинство перечисленных выше советов актуальны при съемке в солнечный день и зимой, когда на лыжной прогулке вы увидите, что все вокруг завалено свежим снегом.

Присмотритесь к нему внимательно, и вы увидите, что он вовсе не такой уж белый, а имеет множество оттенков и светотеней. Передать их все бывает трудно. Поэтому при съемке опять-таки поэкспериментируйте с цветобалансом, опробуйте съемку в разных режимах.

Кстати, при ярком контровом освещении зимой заметно выигрывает черно-белая фотография, придающая снимкам строгую графичность. Цвета зимой не столь насыщены и разнообразны, как летом.

В зимнее время фотоаппаратуру стоит доставать из защитного кофра непосредственно перед съемкой, чтобы она не замерзла. А в сильный мороз вообще стоит держать камеру на себе, под шубой или курткой, в тепле. Заодно это поможет сохранить и запас энергии в батарейках или аккумуляторах, которые на холоде очень быстро «выдыхаются».

Вернувшись домой с мороза, оставьте аппаратуру как есть, в футляре или кофре, на час-другой, пусть постепенно отогреется.

ПОЛИГОН

# ВОЗДУШНЫЙ... ЗОНТИК



*Корейские дизайнеры Дже Сун Парк и Ву Джан Куон создали недавно прототип зонта-невидимки. У него нет привычного раскрывающегося тканевого или пластикового купола. Однако этот недостаток с лихвой компенсируется воздушным занавесом.*

Суть дела вы можете понять из рисунков. Остается добавить, что в качестве источника воздушной струи можно использовать любой воздушный компрессор, который есть у вас под руками. Оптимальным по размерам, наверное, будет вентилятор от старого компьютера или ноутбука.

Все остальное вам по силам сделать самим. Причем, если в конструкции корейцев можно регулировать абсолютно все: силу выдуваемого воздуха, размер площади пневмошита и даже длину ручки для удобной транспортировки в сложенном состоянии, — то вы можете пойти на упрощения. Например, пластиковую трубку зонта можно делать нескладывающейся. Раструб внизу — от детской дудочки. Или можно использовать в качестве раструбов для верхней части зонта суживающиеся части пластиковых бутылок. Их отрезают и насаживают горлышками на трубку. В нижнем раструбе крепят кулер с пропеллером, а верхний прикрывают крышкой, вырезанной из доньшка той же бутылки. Между срезом раструба и крышкой оставляют промежуток, как показано на иллюстрации.

Эффективность такой конструкции напрямую зависит от мощности воздушного потока, формируемого вентилятором. Но даже при мощном компрессоре вам вряд ли

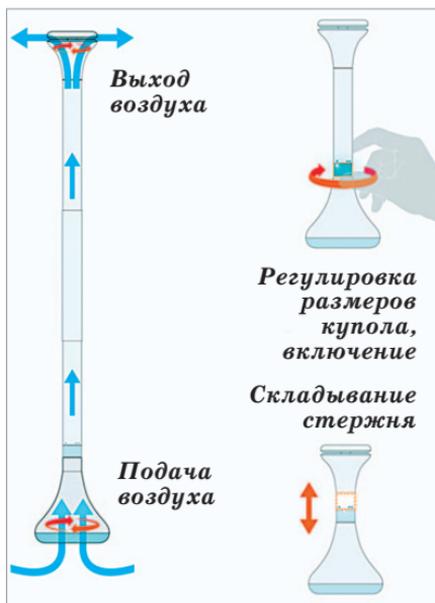


Схема устройства зонтика-невидимки.



Зонтик в сложенном и рабочем состоянии.



Воздушный купол преграждает путь каплям дождя.

удастся остаться сухим под ливнем. Так что такой зонтик, скорее, все-таки интересная игрушка, чем серьезный соперник традиционным зонтам.

А поскольку дожди, к счастью, идут далеко не каждый день, в хорошую погоду такое устройство можно использовать для демонстрации еще одного фокуса, связанного с законом Бернулли. Если вы снимете крышку с верхней воронки и поместите в нее шарик для пинг-понга, то под действием воздушной струи он поднимется вверх и зависнет в воздухе. Вот вам и демонстрация «чуда антигравитации».

# ОПЫТЫ С ТКАНЯМИ

*Разные ткани обладают различными свойствами, которые конструкторы одежды учитывают при ее изготовлении, чтобы она была теплой или, напротив, легко продувалась ветерком в жаркое время года, легко впитывала пот или была непромокаемой, как, например, плащ. Ткани и одежду после изготовления обычно испытывают в специальных лабораториях при текстильных институтах или производственных комбинатах. Ну, а мы с вами попробуем провести некоторые испытания прямо дома, на кухне.*

## ПРОВЕРКА НА МОРОЗ

Для опыта вам понадобятся чистые стаканчики из-под йогурта, кольцевые резинки или нитки, чайная ложка, вода.



Налейте в стаканчики одинаковое количество воды и поставьте их в морозилку. Когда вода в стаканчиках полностью превратится в лед, оберните верх каждого стаканчика несколькими слоями различных тканей, накройте каждый стаканчик лоскутком такой же ткани и закрепите ткань резинками или обвяжите нитками.

Через полчаса разверните стаканчики и аккуратно вытащите из них кусочки льда. Сравните, сколько воды осталось в каждом стаканчике. Тот стаканчик, где воды меньше всего, был лучше других изолирован от внешней среды. Значит, именно эта ткань лучше сохранит тепло вашего тела в холодную погоду.

Кстати, как вы думаете, если зимой, в мороз закутать снежную бабу в толстое одеяло или натянуть на нее шубу, она растает? Или нет? Объясните ваше решение.

## ИСПЫТАНИЯ НА ВПИТЫВАЕМОСТЬ

Для опыта нужно взять чистые стаканчики из-под йогурта, круглые резинки, чайную ложку и воду.



Чтобы проверить, как впитывают воду различные ткани, необходимо каждый чистый и сухой стаканчик обернуть кусочком той или иной ткани и закрепить ее резинками. Осторожно налейте сверху на каждый лоскуток 2 — 3 чайные ложки воды.

Когда вода пропитает ткань, аккуратно снимите лоскутки и посмотрите, сколько воды окажется в каждом стаканчике. Тот стаканчик, где воды меньше, был покрыт тканью, которая лучше впитывает влагу. Обычно такие ткани (чаще всего из хлопка) используют для изготовления белья.

## ПРОВЕРКА НЕПРОМОКАЕМОСТИ

Для опыта необходимы кусочек ткани из чистого хлопка, стаканчики из-под йогурта, круглые резинки, чайная ложка, клей ПВА, растительное масло, восковая мастика для полировки мебели, вода.



Для того, чтобы ткань перестала пропускать воду, нужно отдельные ее волокна пропитать маслом, воском или клеем, отталкивающим воду.

После этого повторите предыдущий опыт, и вы увидите, что благодаря маслу, воску или клею ткань перестала пропускать воду.

# КАКАЯ МОЩНОСТЬ НУЖНА УСИЛИТЕЛЮ?

*Окончание. Начало см.  
в «ЮТ» № 3, 4 — 2014 г.*

Почему-то твердо укоренилось мнение, что чем больше выходная мощность УМЗЧ, тем он лучше. Речь идет обычно о десятках и сотнях ватт. Но нужно ли так много?

Давайте разбираться, и для начала проведем два очень простых эксперимента. Для первого понадобится любой портативный или переносной приемник. Поставьте его на стул, табуретку или просто держите в руке на открытом месте посреди комнаты. Установите нормальную, для долгого прослушивания, не слишком большую громкость. Запомните, как он звучит. Теперь поместите приемник в угол комнаты, в освобожденную от книг полку или в нишу мебельной стенки, желательно в угол. Вы заметите, что качество звука улучшилось, возросла отдача низких частот и



общая громкость. Эксперимент очень прост, но он ясно показывает важность акустического оформления как для отдачи, так и для качества звука.

Другой эксперимент состоит в определении подводимой к динамику мощности. Понадобится вольтметр переменного тока (тестер), а еще лучше — осциллограф. Доберитесь до выводов динамика того же приемника или радиоточки (возможно, придется снять заднюю стенку).

Измерьте напряжение на динамике при той же нормальной громкости. Заодно прочитайте на этикетке сопротивление динамика. Его можно и измерить, но тогда придется отпаять один провод. Допустим, у вас получилось 100 мВ и 8 Ом. Мощность  $P = U^2/r = 0,01/8 =$

0,00125 Вт, или 1,25 мВт. Именно столько (всего-то!) и отдает в среднем ваш УМЗЧ.

Эксперимент ясно показывает, что главное в АС не столько головка (хотя и ее параметры важны), сколько ее акустическое оформление. Абсолютно необходимо разделить звуковые потоки, излучаемые передней и задней сторонами динамика, — они противофазны (когда с одной стороны сжатие воздуха, с другой — разрежение).

Простейший способ — установить головки на отражательной доске больших размеров. Сторона доски должна иметь размер порядка половины длины звуковой волны на низшей воспроизводимой частоте.

Найти длину волны  $\lambda$  просто:  $\lambda = v/f$ , где  $v$  — скорость звука 330 м/с,  $f$  — частота. Для низшей воспроизводимой частоты 50 Гц  $\lambda = 6,6$  м, размер доски получается более 3 м. Много, но что делать, физические законы отменить нельзя! Край доски можно загнуть назад, получится знакомый нам корпус радиоприемника (телевизора или АС) с открытой задней стенкой.

Головки на отражательной доске лучше размещать асимметрично, тогда пики и провалы амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) несколько выравниваются.

Устанавливать в АС несколько головок, даже разных, имеет смысл по нескольким соображениям: звуковые давления отдельных головок складываются, поэтому отдача АС возрастает при неизменной подводимой мощности. Пики и провалы на АЧХ отдельных головок не совпадают, как не совпадают и механические резонансные частоты, в результате общая частотная характеристика выравнивается.

Схему включения головок надо подобрать так, чтобы выделяющаяся на них мощность была пропорциональна паспортной. Полярность включения головок важна: при подаче на АС постоянного напряжения (например, 1,5 В от одного элемента питания) все диффузоры должны двигаться в одну сторону, что соответствует синфазному включению. Хотя бы одна головка, работающая в противофазе, резко понижает общую отдачу. Если есть возможность изго-

тавливать АС разной конструкции, то несколько головок лучше размещать вертикально, друг над другом, тогда излучение концентрируется в горизонтальной плоскости, на уровне голов слушателей.

ВЧ-головки лучше размещать именно на этой высоте, в середине, а мощные низкочастотные — выше и ниже, поскольку направленность излучения на нижних частотах меньше. Установка колонны в угол комнаты повышает отдачу (рупорный эффект) и позволяет изготавливать лишь одну отражательную доску. В углах у потолка или пола можно попробовать установить треугольные листы фанеры или пластика — «акустические зеркала», отражающие излучение обратной стороны АС к слушателям. Подобные «звуковые колонны» неоднократно использовали любители Hi-End.

Распространено такое заблуждение: если в АС установлены 12 четырехваттных динамиков, то подавать на нее надо 48 Вт. Ничуть не бывало, подайте на эту АС 1 Вт, и она будет звучать громче, чем один четырехваттный динамик при подаче на него

4 Вт. Выигрыш в чувствительности (отдаче) оценивается как  $101 \text{ gN}$ , где  $N$  — число одинаковых динамиков в АС.

Отдача определялась как звуковое давление на расстоянии 1 м при подаче на АС мощности 0,1 Вт. Динамики для определения отдачи устанавливали на специальной калиброванной отражательной доске. Типичное значение отдачи динамиков советского времени 0,2 Па, но были и исключения.

Звуковое давление 0,2 Па соответствует громкости 80 дБ. Такую громкость динамик создает при электрической мощности 0,1 Вт. А при 1 Вт, что на 10 дБ больше, он создаст, соответственно, 90 дБ. Эта цифра и есть его чувствительность.

Но 90 дБ — это разумный предел громкости. Выходит, что мощности УМЗЧ в 1 Вт вполне достаточно? Это действительно так. Откуда же берутся цифры в десятки и сотни ватт?

Любопытно сравнить мощности, требуемые разным динамикам для получения нормальной для неумоимительного прослушивания громкости в 60 дБ

(см. таблицу). Предполагается, что динамики установлены на стандартной для измерений отражательной доске или в открытом корпусе значительных размеров.

Видим, что никуда не годными оказались мало мощные динамики от карманных приемников (верхние строки таблицы). В то же время довольно мощные (5...8 Вт по паспорту) требуют почти в 20 раз меньшей мощности для получения той же громкости (нижние строки). Оно и понятно: для хорошей отдачи нужны сильный магнит, большой диффузор и хорошее заполнение магнитного зазора проводом звуковой катушки.

Незначительная, по современным понятиям, паспортная мощность (менее 10 Вт) смущать не должна. Раньше указывали мощ-

ность, при которой динамик может работать непрерывно, без повреждений и перегрева. Теперь в рекламных целях пишут пиковую мощность, так называемую РМРО (Peak Musical Power Output), которую динамик может выдержать лишь в течение долей секунды. Она в десятки раз выше средней.

Куда же девается мощность УМЗЧ? Понятно, что для отсутствия искажений на пиках музыкального сигнала УМЗЧ рассчитывают на РМРО, хотя, повторю, эти искажения и малозаметны. Хуже другое — очень низкий КПД, следовательно, чувствительность и отдача современных АС.

Пусть, польстившись на гладкость АЧХ и широкий диапазон, вы приобрели АС с чувствительностью 82 дБ и хотите получить гром-

Тип громкоговорителя	Паспортная отдача, Па	Требуемая мощность сигнала ЗЧ для громкости 60 дБ, мВт
0,025ГД-2	0,075	3,6
0,05ГД-1	0,15	1,8
1ГД-5, 1ГД-28, 1ГД-36, 2ГД-7	0,2	1,0
1ГД-4, 3ГД-1.4ГД-4, 4ГД-5	0,3	0,45
5ГД-1, 6ГД-1 РРЗ, 6ГД-3	0,4	0,25
8ГД-1 РРЗ	0,45	0,2

кость 92 дБ. Мощность УМЗЧ надо увеличить на 10 дБ относительно 1 Вт, или в 10 раз. Получаем 10 Вт. Далее, вы хотите получить эту громкость на расстоянии не 1 м, а 3 м. Плотность потока мощности убывает пропорционально квадрату расстояния, поэтому мощность АС надо увеличить еще в 9 раз, получаем 90 Вт. Далее, вы хотите иметь запас 5...10 дБ, чтобы гарантировать отсутствие искажений на пиках музыкальной программы. Это еще 3...10 раз. Вот и получается, что вам нужен УМЗЧ с мощностью порядка от 300 Вт до 1 кВт!

А надо ли вам это? Ведь при таких громкостях, кроме как слушать музыку, делать ничего нельзя. Но будь у вас АС с чувствительностью 102 дБ, вам бы хватило и 10 Вт, чтобы слушать концерт, а для фоновой музыки хватило бы и милливатт.

Лучшие по чувствительности и качеству АС купить вы вряд ли сможете (как, впрочем, и автор), но не исключено, что сделаете сами. В последние годы интересующийся электроакустикой народ вместо закрытых ящиков все чаще использует рупоры

Согласитесь, необычно выглядит акустическая система Lowther Maestro Horn.



или большие отражательные доски. Вот, например, одна из лучших в мире конструкций класса Hi-End — Lowther Maestro Horn ценой около 1,5 млн. руб. Кто слушал эти системы, тот не забудет их никогда! В этой рупорной системе всего один динамик, но с тремя диффузорами, для НЧ, СЧ и ВЧ.

А необычная рупорная акустика фирмы Ferguson Nil изображена в начале статьи. Цена этой системы около \$10 000.

Ну, а если очень захочется, то все жилище можно превратить в рупорную стереосистему. Этой шуткой мы и закончим повествование.

**В. ПОЛЯКОВ,**  
профессор



Вопрос — ответ

*Довелось слышать, будто на дне озера Чебаркуль ищут не просто обломки метеорита, упавшего здесь 15 февраля 2013 года, а... «летающую тарелку». Так ли это на самом деле?*

*Олег Квасцов,  
г. Стерлитамак*

Да, прошедшей зимой в том месте, где в озеро упал метеорит, снова делали прорубь и спускали водолазов. Тут же прошел слух, будто они ищут обломки «летающей тарелки». Однако на самом деле водолазы исследовали дно, пытаясь найти новые осколки метеорита. Здесь же работали ученые, которые исследовали образцы грунта и магнитное поле.

— Дело в том, что самый большой кусок нам даже не дали толком исследовать, сразу положили под стекло в музей, —

полушутя-полусерьезно пожаловался декан физического факультета Челябинского государственного университета Александр Дудоров. — Вот и приходится искать новые обломки, чтобы довести исследования до конца.

Что же касается «летающих тарелок», то местный энтузиаст Николай Мельников обещал тому, кто предоставит ему хоть маленький ее обломочек, большую банку квашеной капусты. За призом пока никто не приходил.

*Несколько лет назад на севере Иордании в одной из пещер была обнаружена удивительная библиотека — 70 медных и свинцовых листов, скрепленных между собой проволокой, содержат записи, относящиеся к началу первого тысячелетия нашей эры. Почему же о столь сенсационной находке заговорили только сейчас?*

*Вероника Скворцова,  
г. Барнаул*

Дело в том, что сенсационная находка была обнаружена частным образом. Крестьянин, нашедший реликвию, не спешил отдать ее в распоряжение

археологам и историкам, а решил продать тому, кто больше заплатит. И когда объявился покупатель, находку вывезли в Германию контрабандой. Теперь новый владелец листов клянется, что они уже 100 с лишним лет принадлежат его семье. Власти же Иордании, с территории которой была вывезена находка, пытаются вернуть артефакты.

Пока суды разбираются, что к чему, исследователи, с позволения нынешнего владельца, занялись расшифровкой древних манускриптов. Пока удалось только выяснить, что буквы на свинцовых страницах не вырезаны, а наплавлены. Книги написаны на нескольких языках — арамейском, древнееврейском и древнегреческом. Встречаются и иероглифы. Большая часть текста зашифрована, так что работа предстоит долгая.

Первые исследования показали, что свинцу, из которого изготовлены страницы, действительно не меньше 2 тысяч лет. А вот те тексты, которые удалось расшифровать, вызвали удивление. Дело в том, что часть из них представляют собой копии уже извест-

ных древних надписей, а часть вообще оказалась абракадаброй.

Так, специалист по греческой эпиграфике Питер Тонеманн (Оксфордский университет) в процессе изучения текстов обратил внимание на следующую надпись, сделанную на древнегреческом языке: «... Не печалиться и здравствовать! Авгарь, также известный под именем Эйсина...» Оказалось, что эта же надпись имеется на надгробной плите, находящейся сейчас в Археологическом музее Аммана (столицы Иордании). То есть, возможно, она была просто скопирована мистификаторами. А некоторые тексты в найденных книгах, по мнению Тонеманна, представляют собой бессвязный набор слов и символов, взятых с древних греческих и еврейских монет.

Все это вызвало у экспертов подозрение, что находка представляет собой подделку, которая была изготовлена с целью получить побольше денег с незнающего покупателя. Что, собственно, и удалось. А вот говорить о перевороте в истории христианства, похоже, еще рано.

## А почему?

Из чего делают сахар? Как мореплаватели учились находить дорогу в океанах? Давно ли был открыт первый в мире музей? Сколько блюд можно приготовить из каштана? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьники Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем совершить прогулку по нескольким маленьким, но очень интересным городкам Португалии.

Разумеется, будут в номере вести «Со всего света», «100 тысяч почему?», встреча с Настенькой и Данилой, «Игротека» и другие наши рубрики.

**ЛЕВША** Три башни на одном танке — много это или мало? О судьбе сверхтяжелого танка KB-5, ставшего в наши дни героем компьютерной игры World of Tanks, вы прочтете в следующем номере журнала и сможете выклеить его модель.

Может ли модель летать как птица, вы узнаете в рубрике «Полигон», а также получите рекомендации по постройке модели махолета.

Юные электронщики начнут знакомиться с конструкцией нового спортивного робота с рекордными характеристиками.

На досуге вам не придется скучать — Владимир Красноухов представит свою новую головоломку, ну и, конечно, в журнале вы найдете полезные советы.

**Подписаться на наши издания вы можете с любого месяца в любом почтовом отделении.**

Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:  
«Юный техник» — 71122, 45963 (годовая);  
«Левша» — 71123, 45964 (годовая);  
«А почему?» — 70310, 45965 (годовая).

По каталогу российской прессы «Почта России»:  
«Юный техник» — 99320;  
«Левша» — 99160;  
«А почему?» — 99038.

Оформить подписку с доставкой в любую страну мира можно в интернет-магазине [www.nasha-prensa.de](http://www.nasha-prensa.de)

# Юный Техник

## УЧРЕДИТЕЛИ:

ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник»;  
ОАО «Молодая гвардия».

Главный редактор  
**А. ФИН**

Редакционный совет: **Т. БУЗЛАКОВА, С. ЗИГУНЕНКО, В. МАЛОВ, Н. НИНИКУ**

Художественный редактор —

**Ю. САРАФАНОВ**

Дизайн — **Ю. СТОЛПОВСКАЯ**

Технический редактор — **Г. ПРОХОРОВА**

Корректор — **Т. КУЗЬМЕНКО**

Компьютерный набор — **Г. АНТОНОВА**

Компьютерная верстка —

**Ю. ТАТАРИНОВИЧ**

Для среднего и старшего  
школьного возраста

Адрес редакции: 127015, Москва,  
Новодмитровская ул., 5а.

Телефон для справок: (495)685-44-80.

Электронная почта:

[yut.magazine@gmail.com](mailto:yut.magazine@gmail.com)

Реклама: (495)685-44-80; (495)685-18-09.

Подписано в печать с готового оригинала-макета 7.04.2014. Формат 84x108 1/32.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

Отпечатано на ОАО «Орден Октябрьской Революции, Ордена Трудового Красного Знамени «Первая Образцовая типография», филиал «Фабрика офсетной печати № 2».

141800, Московская обл., г. Дмитров, ул. Московская, 3.

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 31.01.2015

Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

## ДАВНЫМ-ДАВНО

Люди постарше еще помнят пишущие машинки и их неперменный атрибут — копировальную бумагу, или копирку.

Первый патент на «аппарат, производящий копии оригинальных записей», получил в 1806 году житель Лондона Ральф Веджвуд. На самом деле его «аппарат» представлял собой всего лишь лист тонкой бумаги, который перед применением пропитывался жидкой краской — чаще всего угольной или сажевой, — а потом высушивался между 2 листами фильтровальной или промокательной бумаги. Усовершенствовал копирку француз Л. Эрмит. В сентябре 1810 года он получил патент № 423. Суть усовершенствования сводилась к тому, что теперь краской покрывалась лишь одна сторона копирки.

Но и эти изобретения были отнюдь не первыми. В действительности первый инструмент для копирования записей создали как минимум на 150 лет раньше «угольной бумаги». Правда, принцип копирования поначалу был совсем иным. Так, переписчики, долгие века ломавшие голову над тем, как облегчить себе жизнь, видимо, где-то в XVI или XVII веке придумали так называемое двойное перо. Оно представляло собой 2 перышка в общей деревянной рамке, пишущих параллельно. Когда переписчик держал в руке одно из них, то второе перо автоматически писало то же самое на другом листе.

Документальным подтверждением существования такого прибора являются записи некоего Георга Филиппа Харсдорффера, который в 1651 году описывал замечательное изобретение учителя из Кельна, имя которого история не сохранила. В 1760 году Фридрих фон Кнаус, директор математического кабинета из Вены, предложил приспособление, позволяющее писать уже 3 перьями. Подобные устройства применяли даже в XIX веке, после появления пишущих машинок. Дело в том, что в юридической практике многих стран законную силу имели только те бумаги, которые были написаны от руки. Так что лишь с распространением копировальных аппаратов ушли в историю и копирка, и множительные перья.



Ральф  
Веджвуд

# Приз номера!

На конверте укажите: «Приз номера». Право на участие в конкурсе дает анкета. Вырежьте полоску с вашими оценками материалов с первой страницы и вложите в тот же конверт.

## САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



### HI-TECH-КОНСТРУКТОР НА ОСНОВЕ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO (приз предоставлен ООО «Амперка»)

#### Наши традиционные три вопроса:

1. Земная ось, как известно, имеет наклон. А что было бы, если бы ось была перпендикулярна оси вращения?
2. Почему термоядерный реактор, который построил школьник Джеймс Эдвардс, не используют в энергетике? Ведь он намного проще и дешевле токамаков.
3. Почему молния движется не линейно, а зигзагами?

#### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 1 — 2014 г.

1. На Марсе, в принципе, можно использовать паруса, так как там есть атмосфера и дуют ветры. Беда только в том, что, судя по имеющимся данным, пылевые бури бывают настолько сильны, что могут унести парусник невесте куда или вообще его разбить.
2. Бетон, в принципе, можно сделать более или менее прозрачным, если использовать в его составе компоненты, сходные с теми, что используются при изготовлении стекла, и расплавить их до состояния прозрачности.
3. Относительная влажность воздуха может превышать 100% при снижении температуры и отсутствии частиц, на которых могут конденсироваться капельки воды.

Поздравляем с победой Александра Савина из г. Барнаула. Близки были к победе Артем Кравцов из пос. Каменномостский, республика Адыгея, Арсений Ильющенко из г. Брянска, Алексей Демичев из г. Раменское Московской области и Ильнур Резванов из пос. Джалиль, республика Татарстан.

Внимание! Ответы на наш блицконкурс должны быть посланы в течение полутора месяцев после выхода журнала в свет. Дату отправки редакция узнает по штемпелю почтового отделения отправителя.

Индекс 71122; 45963 (годовая) — по каталогу агентства «Роспечать»; по каталогу российской прессы «Почта России» — 99320.

ISSN 0131-1417  
9 770131 141002