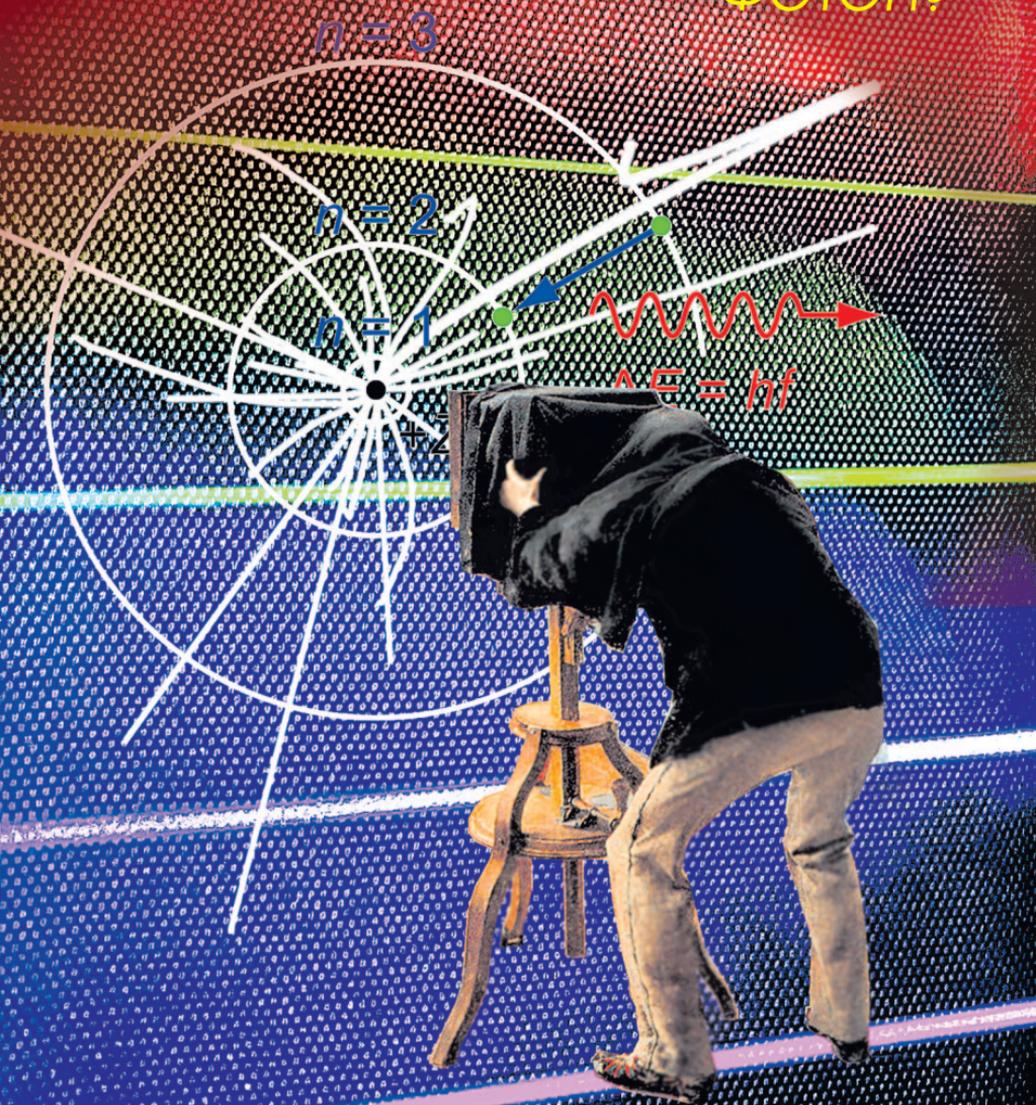


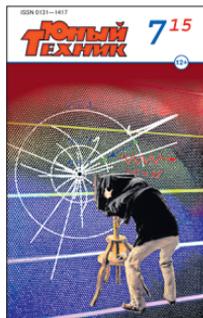
## КАК СФОТОГРАФИРОВАТЬ ФОТОН?



Полетим  
на трехэтажном  
самолете!



12



28

Первый портрет  
двуликого  
фотона



68

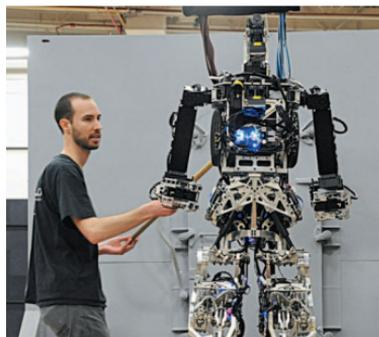
Строим  
маятник Фуко!



Как робот поможет  
пожарному!



52



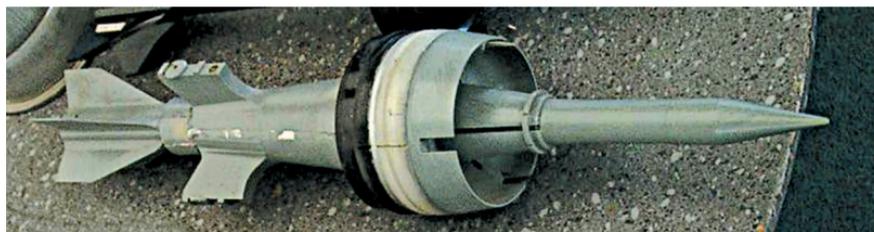
65

Вернемся  
к научным  
забавам.



36

Зачем в снаряде уран!



# 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

№ 7 июль 2015

## В НОМЕРЕ:

<b>Шагающие в будущее</b>	<b>2</b>
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>10</b>
<b>Авиация грядущего</b>	<b>12</b>
<b>Свет как рентген</b>	<b>20</b>
<b>Сюрпризы ультразвука</b>	<b>22</b>
<b>Первый портрет двуликого фотона</b>	<b>28</b>
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	<b>30</b>
<b>Когда спящий проснется</b>	<b>32</b>
<b>История с урановым снарядом</b>	<b>36</b>
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	<b>42</b>
<b>Мирные люди. 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>НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ</b>	<b>65</b>
<b>Маятник Фуко</b>	<b>68</b>
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b>	<b>72</b>
<b>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</b>	<b>77</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

# ШАГАЮЩИЕ В БУДУЩЕЕ

*В МГТУ имени Н. Э. Баумана прошел очередной, 24-й по счету смотр работ участников Всероссийского форума «Шаг в будущее». На выставке вместе с другими посетителями побывал и наш специальный корреспондент Станислав Зигуненко. И вот что там увидел.*

## *Чтобы плыли корабли...*

«Настоятельно просим вас покинуть мост!» — снова и снова раздается по радиотрансляции жестяной голос диктора. И как-то даже забываешь, что и сам мост игрушечный, сделанный из деталей конструктора, и тот кораблик, что к нему приближается, движется лишь потому, что его тянет к себе за веревочку автор этой разработки и создатель макета Иван Алексеевич Якимичев. Так он значится в выставочном буклете, хотя лет ему всего 11 и учится он в 4-м классе 78-й школы г. Ярославля.

В этом красивом древнем городе протекает река Которосль, которую Иван и собирается оснастить автоматическим поворотным мостом, чтобы жителям было удобнее добираться из одного городского района в другой.

Под руководством Ирины Аркадьевны Уваровой, педагога дополнительного образования объединения «Робототехника и программирование», он разработал проект, главной частью которого является автоматический наклоняемый мост.

Лично я такой конструкции раньше не видел. Модель моста состоит из двух дуг, одна из которых играет роль палубы для прохода пешеходов и проезда велосипедистов, а вторая ее поддерживает. Они опираются на две площадки и тянутся от одной набережной к другой.



**Иван Якимичев демонстрирует конструкцию своего моста.**

— Пробразом конструкции стал мост Миллениум, построенный в 2001 году в английском городе Гейтсхед, — честно рассказал Иван. — Когда возникает необходимость пропустить судно, часть моста поворачивается на 40 градусов на шарнирах, и под дугой образуется пространство для прохождения судов по реке.

— В отличие от английского моста, наша модель автоматическая, — продолжал он свой рассказ. — Благодаря датчикам расстояния мост реагирует на приближение судна, и через компьютерную программу приводится в действие мотор, который и поднимает дугу с помощью ременной передачи. Затем через фиксированное время, заложенное в программе, мост автоматически опускает дугу в горизонтальную плоскость, давая возможность пешеходам и велосипедистам попасть на другой берег...

Остается добавить, что идея создания модели пришла в голову Ивану во время посещения Санкт-Петербурга, а его проект вызвал большой интерес у телевизионщиков и других посетителей выставки. Ну, а мы вручили Ивану наш приз как одному из самых юных техников, которые принимали участие в данном смотре.

## *Подводный робот К-2*

Он получил такое название потому, что его создали два Константина — отец и сын Уколовы из г. Геленджика Краснодарского края. Старший подал идею, а младший ее осуществил. Немало помог им в этом и научный руководитель, кандидат технических наук Владимир Александрович Фоменко.

— Телеуправляемый подводный аппарат К-2 сделан из подручных материалов, — рассказал мне 11-классник Костя Уколов. Основу конструкции составляют сантехнические трубы из ПВХ. К ним добавлены поплавки из пенопласта. В качестве осветителей служат обычные фонарики, корпуса которых я дополнительно загерметизировал. Телеизображение получается при помощи обычной веб-камеры, а в движение всю конструкцию приводят два электродвигателя от омывателей лобового стекла автомобиля ВАЗ-2108. Словом, никаких дефицитных деталей. На все про все мы потратили около 5 000 рублей. Тем не менее, аппарат способен погружаться на глубину до 5 м и, как показали испытания, вполне может проводить осмотр днища маломерных судов, помогать подводным археологам, проводить мониторинг окружающей среды и наблюдения за обитателями моря...

Причем его услугами, подчеркнул Костя, могут воспользоваться не только частные лица, но и представители служб МЧС, полиции, рыбнадзора.

Интересная деталь: когда мы уже заканчивали беседу с Костей, к нам подошел один из телевизионщиков, работавших на выставке. У них с Уколовым завязался профессиональный разговор, как лучше передавать видеoinформацию из-под воды. Профессионал дал пару дельных советов по усовершенствованию конструкции, и Костя обещал их использовать в дальнейшем.

## *Тушили пожар... электричеством*

Именно такой способ борьбы с огнем предложил Александр Богатый, 7-классник из г. Снежногорска Мурманской области.

— При тушении конструкций из современных легких сплавов, ликвидации возгораний во внутренних поме-



**Константин Уколов-младший объясняет конструкцию робота К-2.**

шениях кораблей, подлодок, самолетов традиционные способы тушения огня водой или пеной работают плохо, — рассказал мне Саша. — И тогда я заинтересовался: а какие еще способы воздействия на огонь существуют в мире? И вскоре узнал, что факел пламени, как правило, имеет электростатический заряд — положительный по краям и отрицательный в центре. А если так, значит, есть принципиальная возможность воздействовать на пламя электрическим полем...

По мнению Александра, теперь огонь надо тушить так. Из пожарной машины на телескопических штангах выдвигаются два диска. Один размещается справа, другой — слева от очага пожара. На них подается электростатическое поле от генератора, расположенного на автомобиле. Факел огня начинает дробиться и вскоре гаснет.

Честно сказать, я не очень поверил, что с огнем можно справиться таким необычным образом. Однако проверка показала, что Саша прав. Инженеры из американского военного агентства DARPA разработали аналогичный способ тушить пожар без использования химических реагентов — с помощью звука или электричества.



## Александр Богатый и его модель пожарной машины.

В первом случае пламя тушили с помощью специального электрода, покрытого защитной стеклянной оболочкой. Воздействие поля на плазму огня приводило к образованию мощных потоков ионов. Потоки фактически сдували пламя и таким образом тушили огонь.

Другой способ тушения заключался в облучении пламени звуковыми волнами.

В экспериментальной установке сосуд с горящим гептаном помещали между двумя динамиками. Акустическое воздействие динамиков оказалось способно потушить огонь за несколько секунд. По словам инженеров, такое действие звука объясняется двумя причинами. Во-первых, акустические волны истончают зону сгорания, а во-вторых, воздействуют на поверхность горючего, увеличивая скорость его испарения. Это не приводит к увеличению скорости сгорания, а только понижает температуру огня. В результате пламя гаснет.

Подобные разработки могут оказаться весьма полезными, например, для помещений, где располагаются архивы, библиотеки. Электростатические электроды стоит размещать в самих стенках помещений уже на стадии строительства, полагает Александр. Вспомните хотя бы о недавнем пожаре в научной библиотеке РАН, где в начале нынешнего года сгорело немало ценной литературы. А еще многие из книг, рукописей, документов в немалой степени пострадали от воды и пены, примененных пожарными при ликвидации очагов огня.

## *Сильфон нам поможет*

Кроме пожаров, немалый ущерб наносят и наводнения. Вспомните, сколько хлопот принесло половодье, случившееся в 2013 году на Дальнем Востоке. Бывают

## Модель устройства для перекачки жидкости без мотора.

также набеги «большой воды» по весне и в других регионах России — в Сибири, на Кавказе, на Кубани...

— Воду частенько потом приходится выкачивать из домов, — рассказал 9-классник Денис Медведев из г. Тулы. — Конечно, в ход идут пожарные помпы и прочие насосы. Только вот беда — их часто не хватает. И мы с моим научным руководителем Владиславом Александровичем Куловским решили, что многие смогут помочь себе сами, если воспользуются нашей разработкой...

Сама идея такого устройства восходит к временам Древней Греции. Принцип действия сиффона был известен уже тогда. Да и ныне многим водителям хорошо знаком такой способ перелива, например, бензина из бака автомобиля в канистру. В горловину бака опускают конец шланга. Из него отсасывают воздух через другой конец, который затем быстро опускают в канистру. И горючее идет туда самотеком. Раньше воздух из шланга шоферы откачивали ртом. Потом, чтобы не глотать ядовитую жидкость, придумали такое новшество. В середину шланга вставляется резиновая груша. Вставив один конец шланга в канистру, шофер сдавливает грушу рукой, опускает второй конец шланга в бак и отпускает грушу. Возникшее в шланге разрежение гонит горючее из одного сосуда в другой.

Денис в своей конструкции предлагает заменить грушу герметичным сосудом из эластичного пластика. В принципе, это не важно. Главное, что таким образом в шланге тоже создается разрежение и вода начинает переливаться из одного ведра в другое, что автор и продемонстрировал всем желающим.

## *Как жить на Крайнем Севере?*

Коренные жители Крайнего Севера во время кочевий и сегодня предпочитают жить в чумах — разборных строениях из жердей и звериных шкур. В экстренных



случаях они знают, как построить иглу — хижину из снежных кирпичей. Этому, кстати, ныне обучают и военных, которым приходится нести службу в Заполярье.

Анастасия Беспалова, 11-классница из «Ломоносовского лицея» г. Ногинска Московской области, при создании своего проекта рассуждала так:

— Россия — уникальная страна. Мы занимаем первое место в мире по территории и лишь 181-е по плотности населения. При таких обстоятельствах обеспечение людям комфортных условий проживания в отдаленных районах — большая проблема...

И Настя разработала такой проект. В качестве основы быстровозводимого дома она выбрала так называемый геодезический купол. В таких полусферических куполах потери тепла минимальны из-за меньшего давления холодного ветра на стены, благодаря хорошему аэродинамическому обтеканию жилища. Кроме того, геодезическая решетка купольного дома равномерно распределяет напряжение в конструкции, которая собирается из стандартных треугольных элементов — коннекторов. Они, в свою очередь, состоят из легких, например, алюминиевых швеллеров и балок, соединенных вместе шпильками и винтами с гайками на резьбе.

Всего Настя разработала три варианта куполов из одних и тех же деталей, но различной вместимости. Самый большой купол имеет диаметр около 17 м, самый маленький — втрое меньше. Сверху остов накрывают плотной прочной пленкой или синтетической тканью. И все — в таком куполе можно уже жить.

А светом и теплом его жителей обеспечит ветрогенератор, который представляет собой конструкцию в виде привязного беспилотника, немного похожего на воздушный змей, — закончила свой рассказ Анастасия. — Его четыре ротора и вырабатывают электричество...

### *КуриТЬ вредно!*

Эту очевидную истину в очередной раз взялась доказать 10-классница Елизавета Кудинова из с. Солдато-Александровского Ставропольского края. Причем не только теоретически, но и на практике. Для этого она собрала группу из 31 курильщика самых различных



**Анастасия Беспалова и модель купола для Крайнего Севера.**

возрастов — от пятиклассников до своего собственного отца. И они все вместе стали обстоятельно выяснять, как табачный дым влияет на организм человека.

Еще она разработала алгоритм отказа от курения, помогающий людям бросить эту вредную привычку в кратчайшее время, и 8 практических работ, наглядно показывающих, как смолистые вещества проникают в легкие, а никотин оказывается в крови.

— Тут недавно Надя Рейсланд, профессор факультета психологии Даремского университета в Лондоне, выяснила, что продукты курения добираются даже до плодов, вынашиваемых беременными женщинами. Когда будущие мамы закуривают, их дети в животах начинают беспокойно шевелиться, морщатся и даже ручками прикрывают себе рот и нос...

Достигнутыми результатами своей работы Лиза вполне довольна. Из ее группы 16 человек, в том числе и ее отец, бросили курить.

— Получается, что эффективность моей методики составляет более 50 процентов, — улыбается она. — Такое, согласитесь, случается не часто...

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**НОВЕЙШИЕ ВИДЫ  
ВООРУЖЕНИЯ.** Недавно стало известно, что российские войска в условиях строжайшей секретности начали испытывать новую реактивную снайперскую винтовку.

Кроме этого, российские исследователи ведут разработку в области робототехники, так что скоро фантастика «Аватара» может обрести реальность. Оператор как бы приобретет второе тело — настолько робот будет чувствителен к его командам.

Воздушно-десантные войска России в 2015 году начали получать новые боевые машины десанта БМД-4М, рассказал представителям СМИ командующий ВДВ России Владимир Шаманов. Машина оснащена 500-сильным дизельным двигателем и способна развивать скорость до 70 км/ч (10 км/ч на плаву). На ней стоит боевой модуль «Бахча-У» со скорострельной пушкой

калибра 100 мм, автоматической пушкой калибра 30 мм и спаренным с ней пулеметом калибра 7,62 мм. В вооружение БМД-4М также входят управляемые ракеты.

Предположительно, новая машина сможет не только уместиться в грузовых отсеках военно-транспортных самолетов Ан-124 «Руслан» и Ил-76, десантируясь на парашютах, но способна самостоятельно летать до 100 км со складным крылом.

**ЧТО ТАМ, ВО ДВОРЕ?** Телевизоры во многих московских квартирах вскоре станут выполнять роль своего рода зрителей. Дело в том, что к ним будут подключены телекамеры, которые уже стоят во многих подъездах. Таким образом, жильцы смогут не только увидеть, кто к ним пришел и звонит в домофон, но и при желании оглядеть ближайшие окрестности, чтобы узнать, играют ли

**ИНФОРМАЦИЯ**

## ИНФОРМАЦИЯ

их дети на детской площадке, не происходит ли подозрительная возня у припаркованного возле дома автомобиля.

Одновременно ведется запись происходящего, которая хранится в течение 5 суток. Если же вдруг случилось какое-то ЧП, то по «горячей линии» можно затребовать такую запись и просмотреть ее вместе с полицией, чтобы узнать, кто был виновником происшествия.

**НОВЫЙ ВИД ПЛИОЗАВРА** — крупнейшей водоплавающей рептилии юрского периода — обнаружен на территории Рязанской области. Открытие сделали ученые РАН и члены кружка при палеонтологическом музее имени Ю. А. Орлова (Москва), сообщил руководитель кружка, кандидат биологических наук Алексей Шмаков.

Плиозавры — крупные морские динозавры, обитавшие в кон-

це юрского периода. Животные передвигались в воде при помощи 4 узких плавников и внешне были похожи на современных крокодилов. Останки похожих динозавров в разное время были обнаружены в Южной Америке и в Европе.

«Наша находка отличается от всего, что было найдено раньше, прежде всего размерами. Поэтому можно говорить, что найден самый крупный вид этого исчезнувшего животного», — уточнил А. Шмаков.

Плиозавры достигали 25 м в длину. По мнению исследователей, найденный ими ящер жил в келловейском веке юрского периода — примерно 145 млн. лет назад.

Члены палеонтологического кружка приезжают в Рязанскую область уже 4 года подряд. Раскопки ведутся вдоль берега Оки, где десятки миллионов лет назад располагалось теплое море.

## ИНФОРМАЦИЯ



# АВИАЦИЯ

## ГРЯДУЩЕГО

*Ее попытались представить себе специалисты, выставившие свои концепты на последнем Парижском авиасалоне. Вот какими видят самолеты будущего французские, британские, американские и российские авиаинженеры.*

### *Почти фантастика*

Проект дизайнера Оскара Винэлса больше походит на фантастический трансформер, нежели на реальный авиалайнер. Тем не менее, большинство из технологий, благодаря которым проект AWA-VA Sky Whale может воплотиться, в действительности уже существуют.

По словам проектировщика, в конструкции самолета используются многие передовые технологии нашего времени. Это специальные сплавы, керамические материалы, полимерные композиты, армированные углеродным волокном или нанотрубками. Использование таких материалов позволит вдвое облегчить вес авиалайнера.

Фюзеляж, крылья и другие элементы конструкции самолета Sky Whale будут покрыты своего рода «умной кожей», которая может сама восстанавливаться при повреждениях. На верхней части фюзеляжа самолета установят солнечные батареи, которые обеспечат часть энергии для работы внутренних систем этого летательного аппарата и его электродвигателей.

## ГОРИЗОНТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Летать авиалайнер будет с помощью 4 гибридных электротурбореактивных двигательных установок. Причем 2 из них, размещенные в хвостовой части, смогут работать как на электрической энергии, так и на обычном авиационном топливе. Эти двигатели имеют возможность поворачиваться на угол 45 градусов, что позволит самолету взлетать и садиться на более низкой скорости, использовать для взлета и посадки более короткие полосы.

Помогает взлету и посадке система так называемых активных крыльев. Внутри самолетного крыла ближе к его фюзеляжу расположены 2 скрытых пропеллера, которые приводятся в движение электричеством, создавая дополнительную вертикальную подъемную силу.

Безопасность полета обеспечит система авионики, которая собирает данные с множества всевозможных датчиков, соединенных с компьютерами системы при помощи сигнальных проводов или беспроводных линий.

Еще одна конструктивная особенность такова. В случае аварийной посадки, уже на земле во время пробега, самолет сбросит крылья, внутри которых находятся топливные баки и на которых установлены двигатели, подобно тому, как ящерица отбрасывает свой хвост. Таким образом будет сведена к минимуму опасность пожара.

Авиалайнер Sky Whale сможет перевозить 755 пассажиров, которые разместятся на 3 этажах. Верхняя палуба будет отдана в распоряжение пассажиров первого класса. На средней палубе и частично внизу разместятся пассажиры бизнес-класса. И наконец, в хвостовой

Самолет ПАК-ТА.



части самолета места предназначены для пассажиров эконом-класса, которым придется терпеть во время полета шум двигателей.

### *Электрическая авиация*

Потребность в такой авиации возникла вот из-за чего. К 2050 году объем мирового воздушного движения возрастет в 7 раз. Количество выбросов авиационных выхлопных газов тоже возрастет как минимум вчетверо, если не принять специальных мер. Важнейшим шагом для превращения авиации в экологичный вид транспорта станет полная электрификация коммерческого воздушного флота.

Главной трудностью на этом пути пока остается ограниченность емкости аккумуляторов. Для справки: если в 1994 году рекордная емкость литий-ионных аккумуляторов составляла 113 Вт·ч/кг, в 2004-м — 202 Вт·ч/кг, сегодня есть батареи с емкостью 300 Вт·ч/кг. Причем они становятся все дешевле.

Наверное, именно поэтому на стенде Европейского аэрокосмического консорциума EADS была представлена небольшая модель самолета, привлекающая внимание специалистов не меньше, чем гигант А-380. Разработка электрического авиалайнера E-Fan является частью инновационной программы EADS и известного производителя авиационных двигателей — компании Rolls-Royce. Они ищут способы удовлетворения жестких стандартов Европейской комиссии, которые ограничивают выбросы и шум, производимые самолетами. Схожий проект (TeDP) разрабатывает и НАСА в США.

Самолет E-Fan будет отличаться от других тем, что помимо нескольких электрических вентиляторов он будет оснащен газотурбинным двигателем, который обеспечит высокую крейсерскую скорость полета. При необходимости дополнительной тяги, например во время взлета или набора высоты, будут включаться электрические вентиляторы, питающиеся от аккумуляторов.

Несмотря на то что самолету придется возить «лишний груз» электрических двигателей и аккумуляторов, E-Fan будет намного эффективнее обычных авиалайнеров. Прежде всего, реактивный двигатель будет легче



**VoltAir** — электрический самолет с двигателем в хвостовой части.



Самолет типа «летающее крыло» позволит, кроме всего прочего, вместить и куда большее число пассажиров, чем нынешний авиалайнер.



Электровентиляторы в хвостовой части самолета заметно снизят шум полета.

и экономичнее маршевых двигателей обычных авиалайнеров. Кроме того, самолет E-Fan станет меньше шуметь, получит малое аэродинамическое сопротивление и фактически продублированную силовую установку, что важно в случае нештатной ситуации.

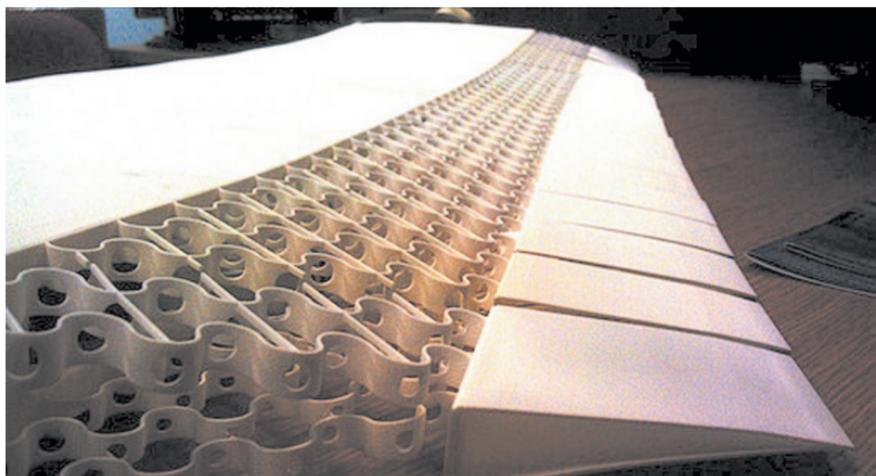
Самолет E-Fan оснастят 6 вентиляторами, закрепленными в корне крыла, а в хвосте, на месте, где обычно располагается вертикальное оперение, установят реактивный двигатель. Плюс такого размещения в том, что современные электрические вентиляторы создают меньшее аэродинамическое сопротивление, чем реактивные керосиновые двигатели. При этом газотурбинный двигатель в хвостовой части самолета захватит пограничный слой воздуха с верхней части фюзеляжа. Это еще больше снизит общее аэродинамическое сопротивление.

Во время полета газотурбинный двигатель также будет подзаряжать батареи самолета. Кроме того, они частично будут заряжаться и в процессе снижения — от набегающего потока воздуха.

### *Прогнозы, прогнозы...*

Эшли Дав-Джей, сотрудник факультета аэрокосмического конструирования в Университете Бристоля (Британия), занимающийся популяризацией науки, прикладными исследованиями в области космоса и авиации, рассказал, что сегодня средний срок службы пассажирских и транспортных самолетов составляет 21 и 33 года соответственно. Поэтому, даже если завтра все самолеты станут выпускаться на электрической тяге, процесс перехода займет 2 — 3 десятилетия. В то же время использование биотоплива позволяет снизить выбросы парниковых газов на 36 — 85%.

И хотя первое авиационное биотопливо было сертифицировано еще в 2009 году, его не торопятся применять на практике. Главным тормозом остается его стоимость, которая сравнивается с ценой керосина лишь через 10 — 15 лет. Учитывая то, что разработка новых авиационных технологий — от исследований до чертежей и испытаний — занимает с десятков лет, отказ от двигателей внутреннего сгорания в авиации произойдет лишь к середине XXI века.



Такая конструкция крыла заметно улучшит его обтекание.

А примерно через 10 лет стоит ждать появления компьютеров, способных отслеживать малейшие изменения параметров полета. Это избавит самолеты от традиционных рулей высоты, направления и вообще хвостовых стабилизаторов, дающих дополнительную массу и трение.

Далее, сегодня крылья самолетов достигли своего совершенства в плане аэродинамического качества, однако они почти не используют свойства, скажем, крыльев птиц. «Отныне мы не обязаны делать жесткое крыло с отдельными элементами механизации, а можем обратиться к живой природе», — говорят конструкторы.

### *А что будет внутри?*

Инженеры компании Airbus тоже приоткрыли завесу тайны и поделились своими долгосрочными разработками. Вот каким они представляют себе салон авиалайнера в 2050 году...

Самолет будущего выполнят из углеродного волокна и некоторых новых, полностью перерабатываемых материалов. Он будет более экологичным, чем нынешние модели.

Привычное разделение салона на бизнес- и экономкласс, как предполагают в компании Airbus, рано или поздно отойдет в прошлое. Вместо этого салон будет делиться на две зоны: для отдыха, где вас попросят соблюдать тишину, и для живого общения.

Представьте, вы летите в самолете, наблюдая над собой бездонное голубое небо. Прозрачный фюзеляж и перемещаемые кресла — это зона Vitalising (англ. Vitalize — оживлять, придать силы, бодрости), находящаяся впереди самолета.

Зона, находящаяся в хвостовой части самолета, предполагает более дешевые билеты. Здесь будут расположены 2 ряда по 3 кресла в каждом. Каждое кресло при этом будет приспосабливаться к телу севшего пассажира и станет использовать тепло его тела для освещения и работы вентиляции.

### *И мы не лыком шиты...*

Ну, а какими видят горизонты грядущего российские конструкторы? Большие надежды наши авиаторы возлагают на самолеты серии МС, то есть магистральные самолеты ближнего, среднего и дальнего радиуса действия. Но, если быть честным, особо революционных решений в их конструкции не просматривается. Да и выйти на линии они должны в ближайшие 10 — 15 лет.

На авиасалоне МАКС-2007 среди прочих экспонатов внимание многих специалистов привлек проект ИС-1, представленный группой сотрудников «Российского авиационного консорциума». Этот самолет, рассчитанный примерно на 1000 пассажиров, по своей схеме близок к «летающему крылу».

Дело в том, что еще в начале 90-х годов XX века специалисты ЦАГИ разработали проект перспективного авиалайнера, у которого практически нет фюзеляжа. Точнее сам фюзеляж и крыло представляют собой единое целое. В такой самолет запросто может втиснуться целый железнодорожный состав пассажиров и отправиться в путешествие, например, за 10 000 км.

Однако в небо такой самолет до сих пор еще не поднялся. Причин тому несколько. Тут и опасения, что такую громадину далеко не всякий аэропорт сможет принять, как это уже имеет место с авиагигантом А-380. Да еще две катастрофы недавнего времени с малазийскими «Боингами» заставляют весьма серьезно озаботиться проблемами безопасности. Террористы ведь, в принципе, могут оказаться и в 1000-местном самолете. И сбить такую гро-



**Ночное небо в салоне с прозрачным потолком выглядит необычно...**

мадину довольно легко. Поэтому ныне наши специалисты большее внимание уделяют ПАК-ТА— проекту тяжелого транспортного самолета следующего поколения, способного достичь любой точки земного шара за 7 часов.

Перспективный авиационный комплекс транспортной авиации (так расшифровывается сокращение ПАК-ТА) будет способен летать на скорости до 2 000 км/ч, иметь дальность полета до 7 000 км и поднимать в воздух груз весом до 200 т. Основной задачей транспортников ПАК-ТА станет перевозка различных грузов и военной техники, включая не только танки «Армата», но и зенитные ракетные комплексы, системы залпового огня и т. д.

Самолеты ПАК-ТА будут иметь многоуровневую палубу, снабженную системой автоматической погрузки и разгрузки, кроме этого, они будут способны сбрасывать технику на парашютах и высаживать десантников.

Работы в рамках проекта ПАК-ТА ведутся уже в течение нескольких лет. Будет разработан не только транспортный самолет, самым близким родственником которого является Ан-225 «Мрия», способный поднять в воздух 225 т груза. В рамках этой программы будет разработан еще целый ряд воздушных судов, грузоподъемностью от 80 до 200 т, которые постепенно вытеснят все имеющиеся транспортные самолеты.

Военные грузовые транспортные самолеты типа ПАК-ТА будут разрабатывать специалисты Авиационного комплекса имени С. В. Ильюшина.

**С. НИКОЛАЕВ**



# СВЕТ КАК РЕНТГЕН

*Мы привыкли думать, что только рентгеновские лучи и некоторые другие виды радиационного излучения имеют способность проходить сквозь непрозрачные предметы. Менее известно, что и обычный видимый свет может проходить сквозь некоторые объекты — например, сквозь краску, человеческую кожу и подкожные ткани. Это имеет большое прикладное значение для медицинских исследований и некоторых других областей, пишет журнал Nature.*

Обычные световые волны могут когда-нибудь заменить рентген или даже позволить специалистам удалять опухоли с помощью лазера вместо хирургических операций. Практическая же проблема заключается в том, что такой свет либо поглощается, либо рассеивается после прохождения через непрозрачный объект. По крайней мере, так было до недавних пор, пока ученые из Университета Твенте, Голландия, не разработали методы обратного сбора рассеянного света, что позволяет получать снимки объектов, сквозь которые он прошел.

Для этого они модифицировали астрономическую технику под названием «адаптивная оптика». Объект освещается лазером с использованием некоего «пространственного светового модулятора», который позволяет задерживать отдельные части луча. После того, как свет проходит через модулятор и исследуемый объект, детектор может определить, откуда пришел рассеянный свет, и собрать цельную картинку.

Другие научные команды подхватили идею и сумели применить ее к фокусированным ультразвуковым волнам, которые позволяют сдвигать частоту лазерного излучения. Смещенные лучи отражаются обратно сквозь объект, создавая эффект, условно говоря, «лампочки внутри стены». Эта технология позволила исследователям получить снимок флуоресцентного шарика диаметром всего 1 мкм, спрятанного между двумя слоями непрозрачного материала.

За этим последовали другие инновационные эксперименты — например, ученым из Парижа удалось получить снимок уха живой мыши со всеми кровеносными сосудами. И хотя технология требует еще серьезной доработки, она позволяет надеяться, что этот метод окажется полезным не только в медицине, но и, скажем, в археологии, а также и для реставрации картин и других произведений искусства.

К сказанному остается добавить, что еще в 90-х годах XX века стараниями ученых Института радиотехники и электроники удалось доказать, что человеческое тело прозрачно не только для рентгена и ультразвука но и отчасти для обычных световых лучей. В этом наглядно можете убедиться и вы сами, поставив ладонь на просвет настольной лампы.

Ученым удалось создать опытный прибор, представлявший собой лазер, зондировавший кожу и подкожные ткани короткими световыми импульсами, и ряд светоприемников, которые улавливали отраженное излучение от разных слоев кожи и подкожных тканей. Расшифровав эти сигналы с помощью специальной компьютерной программы, медики получили возможность узнать количество кислорода, содержащегося в крови, понять, как организм расходует его при различных нагрузках...

# СЮРПРИЗЫ УЛЬТРАЗВУКА

*Ультразвук, то есть звук с частотой выше 20 000 Гц, давно уже используется в науке и технике. Например, ультразвуковое сканирование внутренних органов в медицине позволяет выяснить, все ли с ними в порядке. А в технике ультразвуковые колебания используют не только для диагностики внутренних дефектов деталей и узлов, но и для очистки их поверхности. И это еще не все, на что способен ультразвук. Недавно обнаружены его новые уникальные свойства.*

## *Сила звука*

Так, например, еще один способ использовать силу ультразвука — акустическая левитация. Обычно, чтобы заставить парить в воздухе тот или иной предмет, используют левитацию магнитную. Если обычный магнит поместить над другим магнитом или сверхпроводником, то магнит будет парить в воздухе.

Однако для получения эффекта сверхпроводимости нужны сверхнизкие температуры.

А вот ультразвук дает возможность бесконтактно перемещать любые объекты без всякого охлаждения. Это подтверждают эксперименты с ультразвуковой или акустической левитацией, которые ведутся сразу в нескольких лабораториях мира. Например, физики из Университета Сан-Пауло в Бразилии предложили способ, с помощью которого можно заставить небольшие объекты

Диапазон звуковых частот.





С помощью ультразвуковых волн можно удерживать и даже передвигать в воздухе небольшие предметы. На фото показана левитация над поверхностью отражателя шарика из полистирола и капля воды (справа).



не только парить в воздухе, но и перемещать их в нужном направлении. Чтобы преодолеть силу тяжести, исследователи использовали давление, которое оказывают звуковые волны.

«Ощутить силу звука можно, если встать напротив мощной акустической колонки или громкоговорителя, — объясняют экспериментаторы. — Звук представляет собой колебание, возникающее в какой-либо среде — воздухе, воде или твердом теле. С физической точки зрения, передача звука в воздухе представляет собой движение областей высокого и низкого давления. Колебания давления создают силу, которая может воздействовать на механические объекты».

При этом исследователи используют так называемые стоячие волны. Простейший пример таких волн описан во многих учебниках. Если закрепить один конец длинной веревки, а другой перемещать рукой с постоянной частотой вверх-вниз, то некоторые точки веревки будут оставаться неподвижными.

Образование такой стоячей волны происходит вследствие наложения двух волн — исходной, созданной дви-

жением свободного конца веревки, и отраженной. Эффекты, возникающие при наложении звуковых волн друг на друга, легли в основу разработанного метода ультразвуковой левитации.

Излучатель испускает акустические колебания, которые отражаются от расположенной на некотором расстоянии поверхности. Излученные и отраженные волны складываются, образуя что-то вроде коридора, в котором чередуются области высокого и низкого давления. Если предмет попадает в область стоячей ультразвуковой волны, то ее энергии хватает, чтобы компенсировать силу тяжести.

Впрочем, добиться стабильного удержания предметов в воздухе оказалось весьма непросто. Поначалу никак не удавалось создать стоячую ультразвуковую волну необходимой мощности. Кроме того, достаточно было малейшего смещения излучателя или отражателя — и эффект пропадал.

Чтобы решить эту задачу, Марко Андраде и его коллеги изготовили специальный вогнутый отражатель ультразвука, с помощью которого удалось достичь многократного отражения колебаний с целью формирования стоячих волн. В итоге ныне небольшие пластиковые шарики висят в воздухе даже без точной настройки системы.

### *Фармацевты в наушниках*

Ряд подобных экспериментов был осуществлен также в Швейцарии. Там исследователи тоже выяснили, как с помощью силы звука перемещать предметы в воздухе. «Прорыв в акустической левитации позволит физикам применять этот метод в различных сферах, включая фармацевтическую отрасль и производство электроники», — полагает ведущий автор исследования, инженер-механик Димос Поликакос из научно-технического университета Швейцарии, опубликовавший результаты тестов в профильном онлайн-издании «Труды Национальной академии наук».

Команда Поликакоса провела ряд экспериментов, таких как объединение в воздухе капель воды или химических растворов, приготовление крошечной порции

растворимого кофе, а также исследователи смогли удерживать в воздухе деревянную зубочистку, поворачивая и перемещая ее.

Ученые объяснили, что звуковые волны оказывают давление, когда сталкиваются с поверхностью объекта. Это практически незаметно глазу, пока интенсивность колебаний волн не станет достаточно мощной и звук сможет противодействовать влиянию гравитации.

Поликакос и его коллеги использовали звук громкостью около 160 дБ. Это больше, чем может выдержать человеческий слух, поэтому ученые вынуждены работать в специальных наушниках. Они также использовали частоту 24 000 Гц, которую человеческое ухо не воспринимает, потому что предельный диапазон для органов слуха у людей составляет около 20 000 Гц.

«Сложнее всего было добиться того, чтобы объекты в воздухе перемещались аккуратно, без повреждений», — отметил Димос Поликакос. В итоге исследователи поняли, что ключ к успеху заключается в балансе, то есть приходится выдерживать определенную силу и частоту звуковых волн, чтобы регулировать передвижение капель. Они полагают, что в будущем их разработки пригодятся, например, фармацевтам, которые смогут смешивать лекарства, не притрагиваясь к составляющим веществам.

### *По рецепту Бабы-яги?*

Следующий шаг, независимо от европейских коллег, сделали сотрудники кафедры прикладной физики китайского Северо-Западного политехнического университета. Они заставили левитировать как предметы неорганические — например, шарики из иридия и жидкой ртути, так и биологические объекты — мелких насекомых и даже рыбок.

Когда руководитель проекта Вэнь Цзюньсе с помощью пинцета стал помещать под излучатель, создающий воздушные колебания при длине звуковой волны 20 мм, мелкую живность — муравьев, пауков, жуков, пчел, головастиков, под влиянием ультразвуковой вибрации они зависали в воздухе. По словам Вэнь Цзюньсе, результаты опыта могут подвигнуть ученых на важ-

ные открытия в области биофизики. Кроме того, он позволил себе предположить, что некоторые сказочные персонажи — например, ведьмы, летавшие в ступах и на метлах, — в силу неких природных аномалий могли быть источником подобных невидимых волн и с помощью вибраций преодолевали силу притяжения. (Подробности см. в «ЮТ» № 12 за 2011 г.)

Японским исследователям — сотрудникам Токийского университета и Технологического института Нагои — тоже удалось привести в движение мелкие объекты с помощью сложной системы акустической левитации. Звуковые волны перемещали в пространстве частицы пластика диаметром от 0,6 до 2 мм.

Чтобы двигать по воздуху капли воды, пластиковые частицы, кусочки дерева и даже шурупы, понадобились 4 ряда звуковых колонок. Эти объекты перемещались во всех направлениях в пределах, допускаемых условиями эксперимента, опять-таки с помощью настройки стоячих ультразвуковых волн.

Пока ученые могут использовать акустическую левитацию только для перемещения небольших и легких объектов. Но в скором времени команда швейцарских инженеров-механиков обещает новое исследование по управлению при помощи силы звука тяжелыми предметами, такими как стальные шарики.

Да и вообще звуковая левитация — это весьма перспективный способ преодоления земного притяжения, считают ученые. Поэтому уже сейчас устройствами для акустической левитации заинтересовались в НАСА. Не исключено, что в перспективе подобные устройства можно будет использовать для создания уникального транспорта.

Кстати, конструируя свои устройства для левитации, многие исследователи опирались на теорию российского физика-теоретика Льва Петровича Горькова, опубликованную в статье «О силах, действующих на малую частицу в акустическом поле в идеальной жидкости», которая была напечатана в журнале «Доклады АН СССР» еще в 1961 году.

В литературе также описан опыт, который можно произвести, скажем, в школьном кабинете физики. Если

Осязаемая голограмма воспринимается как поверхность упругого мяча.

поднести к ультразвуковому генератору полоску бумаги так, чтобы ее свободный конец располагался в 3 — 5 мм над торцом стержня — излучателя ультразвука, а затем включить генератор, то кончик бумажной полоски под воздействием звуковой волны взвьется вверх и неподвижно зависнет над стержнем.



Кстати...

## ТАКТИЛЬНЫЙ ОБМАН

Мы уже рассказывали вам (см. «ЮТ» № 1 за 2015 г.) об удивительном покрытии, под которым не прощупываются спрятанные предметы. Но это, оказывается, не единственный способ обмануть наши органы чувств. Исследователи теперь способны сделать осязаемыми виртуальные трехмерные изображения — голограммы.

Особенно успешно в этом деле продвинулись ученые Бристольского университета, Британия. На научной конференции SIGGRAPH Asia 2014 (г. Шеньчжэнь, Китай), прошедшей в декабре прошлого года, они продемонстрировали технологию, которая генерирует объемную форму, дополняющую изображение 3D-дисплея.

Говоря проще, предложенный метод опять-таки использует ультразвук, который ощущается рукой, как некий предмет. Это происходит потому, что фокусировка сложных ультразвуковых узоров, излучаемых специальным устройством, создает воздушные колебания в виде стоячих волн, о которых говорилось выше. Они как раз и воспринимаются рукой, подобно упругой поверхности резинового мяча.

На основе этой технологии сотрудники компании Ultrahaptics уже создали специальный сенсор Leap Motion. Он позволяет отслеживать положение руки в воздухе и фокусировать ультразвук так, чтобы создавалось ощущение объемного предмета.

# ПЕРВЫЙ ПОРТРЕТ ДВУЛИКОГО ФОТОНА

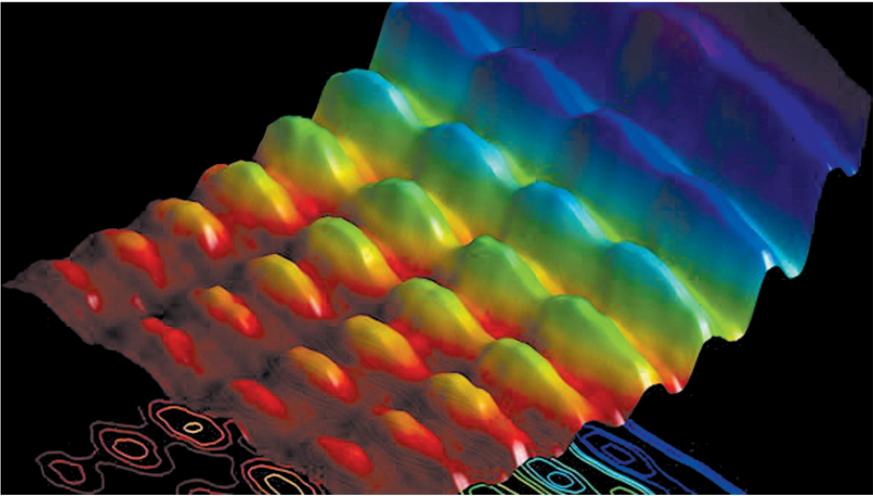
*Уже в школе нам рассказывают, что фотон — это частица и в то же время волна. Как это может быть? Недавно ученые впервые сделали снимок, на котором фотон и в самом деле представлен един в двух лицах.*

Еще в 1905 году, то есть 110 лет тому назад, известный теоретик Альберт Эйнштейн проводил опыты по наблюдениям фотоэлектрического эффекта, за что впоследствии и был удостоен Нобелевской премии. При этом он обратил внимание, что атомы некоторых металлов испускают свободные электроны под воздействием падающего на них света.

Почему так? Поразмыслив, Эйнштейн пришел к выводу о том, что луч света является не просто волной электромагнитного излучения, а состоит из дискретных «энергетических волновых пакетов», называемых фотонами, которые и сбивают электроны в атомах с их орбит.

Впоследствии этот принцип дуализма, то есть двойственности природы света, закрепился в физике. Однако до последнего времени никому еще не удавалось непосредственно наблюдать фотон в образе волны и частицы. Лишь недавно ученые из Швейцарского федерального политехнического университета Лозанны, Швейцария, используя так называемые поляритоны в ходе достаточно сложного эксперимента, впервые в истории получили портрет фотона, на котором наглядно проявилась двойственность его натуры.

Поляритон — это устройство, состоящее, как сообщают физики, из трех компонентов: оптического резонатора — набора из двух зеркал-отражателей, заключенной между ними световой волны и квантового колодца — атома и вращающегося вокруг него электрона, который периодически поглощает и испускает квант света.



Исследователи создали такой поляритон, за «переключениями» которого они могли следить при помощи электронного микроскопа.

Им удалось достичь этого благодаря плазменным резонаторам — другой относительно новой технологии, позволяющей преобразовать коллективные колебания электронов в металлах в свет, тепло и другие формы энергии или же поглощать их.

Роль такого резонатора играла небольшая серебряная нанонить, которую ученые периодически облучали ультракороткими импульсами лазера.

Лазер придал энергию заряженным частицам в нанонити, заставляя их вибрировать. Свет стал перемещаться по нити в противоположных направлениях (как машины на двухполосной магистрали). При встрече этих двух волн образовалась третья. Именно за ней наблюдали экспериментаторы.

В общем, согласитесь, разобраться в этом так же непросто, как в самом фотоне. Но, так или иначе, появился снимок, на котором портрет фотона представлен, причем в цветном изображении. На нем, если присмотреться, видно, как частицы в правом верхнем углу постепенно превращаются в волны, обозначенные синим цветом.

**В. ЧЕРНОВ**

## У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

### ПОЖЕВАЛ, ЗАОДНО И ПОЧИСТИЛ...

Blizzard — так называется разработка американских стоматологов, призванная, по их мнению, заменить традиционную зубную щетку. Производители щетки утверждают, что с ее помощью можно полностью почистить зубы в течение 6 с, причем, независимые исследования еще не подтвердили эффективность приспособления.

Чистить зубы по-новому надо теперь так. В рот вставляется специальная капа, наподобие той, что используют боксеры или хоккеисты во время соревнований. После этого

надо в течение 6 с делать жевательные движения, во время которых 600 щетинок, по идее, идеально вычистят зубы и ротовую полость.

Впрочем, чтобы добиться этого, каждому человеку надо иметь индивидуальную капу. Сначала сканируются его челюсти и создается их 3D-модель. Исходя из полученных данных, определяется оптимальное размещение щетинок. Затем на 3D-принтере происходит изготовление основы зубной щетки в соответствии с особенностями строения зубов. В итоге стоит она весьма прилично — 299 долларов США.

### БУДИЛЬНИК- СВЕТИЛЬНИК

Будильник нового типа Wake создает «индивидуальный рассвет», позволяющий разбудить одного из находящихся в посте-



ли с помощью ультразвука, не беспокоя другого.

Для этого Wake соединяется по Wi-Fi с приложением для смартфона, указывающим на человека, которого надо разбудить, и уточняет, справа или слева на постели он лежит. Далее гаджет находит спящего на кровати с помощью теплового датчика и посылает в его сторону фокусированный ультразвуковой луч. При этом на его лицо все ярче светит лампа на белых светодиодах, имитируя солнечный свет, что способствует более естественному пробуждению.

### ДИНОЗАВР НА ОРБИТЕ?!

Эту плюшевую игрушку для своего трехлетнего сына, оставшегося на Земле, изготовила астронавт Карен Найберг, бортинженер Международной космической станции. Шитье и вязание давно являются хобби Карен. Именно поэтому

она захватила нитки, иголки и кусочки ткани в командировку на МКС.

Космонавты часто берут игрушки в космос — они служат им талисманами, а также выполняют роль своеобразных индикаторов невесомости. Но впервые игрушка — плюшевый динозавр — была изготовлена непосредственно в космосе.

### ЧЕРЕСЧУР «УМНЫЕ» ТЕЛЕВИЗОРЫ

Владельцы новых телевизоров в Австралии столкнулись с таким явлением. Купленные ими «умные» телевизоры фирмы Samsung стали регулярно, каждые четверть часа, потчевать их рекламой, хотя они того или нет.

Владельцы таких телевизоров пожаловались руководству фирмы. Оттуда пришло сообщение, что подобная реклама стала результатом ошибки в последнем обновлении программного обеспечения новых телевизоров. Проблему устранили. Но вот только надолго ли? Ведь не зря же говорят, что реклама — двигатель торговли.



# КОГДА СПЯЩИЙ ПРОСНЕТСЯ...



*В начале нынешнего года многие СМИ писали о том, что вот-вот взорвется супервулкан в Йеллоустонском заповеднике, США. Но прошли уже все предсказанные сроки, а вулкан так и не взорвался. Теперь говорят о том, что будто бы просыпается вулкан Эльбрус... Насколько можно верить подобным разговорам? От чего вообще зависит активность вулканов, и какова бывает периодичность извержений?*

*Валентина Кирилина, г. Ставрополь*

В январе 2015 года Хэнк Хесслер, геолог, работающий в Йеллоустонском национальном парке, объявил, что супервулкан может взорваться в ближайшие две недели. Это, дескать, видно по нарастающей активности данного вулкана. СМИ тут же подхватили сенсацию. Эксперты стали рассуждать, до каких границ может докатиться стихийное бедствие и жителям каких регионов стоит готовиться к эвакуации.

Местным властям с трудом удалось успокоить граждан, разъясняя им, что никто в мире еще не научился предсказывать землетрясения и извержения вулканов

с достаточной точностью. Кроме того, у руководителей того или иного города или местечка есть планы, как действовать в той или иной критической ситуации.

Йеллоустон по сей день так и не проснулся. Однако ближе к весне подобные разговоры возникли на Кавказе. Уже здесь жители все чаще стали интересоваться, правда ли, что Эльбрус — это спящий вулкан, который вроде бы начал проявлять признаки активности. Дело дошло до того, что со специальным заявлением были вынуждены выступить вулканологи. И вот что они рассказали.

Эльбрус — высочайшая гора Большого Кавказа. Она представляет собой двухвершинный конус потухшего вулкана, который покоится на высоком цоколе из гранитов и кристаллических сланцев вот уже более 2 млн. лет. Высота западной вершины — 5 642 м, восточной — 5 621 м. Они разделены седловиной (полого-выпуклое понижение высотой 5 200 м) и отстоят друг от друга примерно на 3 км. Общая площадь ледников Эльбруса — 134,5 км.

За это время не раз случались периоды его затухания и активизации. Как считают ученые, последнее извержение с выбросом лавы произошло 1500 — 1700 лет назад. А примерно 500 лет назад здесь произошли выбросы пепла. «Извержение Эльбруса может случиться и в нынешнем XXI веке», — сообщила на встрече с журналистами руководитель Эльбрусской учебно-научной базы МГУ Наталья Володичева. Далее она рассказала такие подробности.

Косвенным подтверждением идущих вулканических процессов стало обнаружение учеными МГУ на вершине Эльбруса, на высоте 5 621 м, колонии зеленых мхов. Они обычно выбирают теплые места. В самом деле, температура поверхности горы в этом месте составляет плюс 21 градус, даже в то время, когда окружающий воздух остывает до минус 20 градусов и ниже.

«Это свидетельство так называемой поствулканической активности Эльбруса, которая проявляется в виде выбросов фумарольных газов. Такие газы обладают разными запахами, в основном — характерным ядовитым запахом сероводорода», — отметила Н. Володичева.

Кроме того, вокруг Эльбруса много термальных источников — например, температура минеральных ключей Джилы-Су на северном склоне горы составляет плюс 24 градуса. «Это, конечно, отражение продолжающейся внутренней активности вулкана», — заключила Н. Володичева.

Однако в ближайшие десятилетия извержение вряд ли произойдет, полагают эксперты. «Признаков скорого извержения не обнаружено. Думаю, что он проснется не раньше, чем через полвека», — подтвердил мнение своих коллег заведующий лабораторией геодинамики Института имени П. К. Штернберга МГУ Вадим Милюков.

Впрочем, есть ученые, которые не верят в возможность пробуждения вулкана даже в ближайшие столетия. Минувшей весной в Приэльбрусье состоялась Всероссийская научная конференция по современному вулканизму на Северном Кавказе. Участвовавший в ней заведующий кафедрой чрезвычайных ситуаций Кабардино-Балкарского госуниверситета (КБГУ) профессор Александр Шевченко заявил, что извержения Эльбруса не стоит ждать, по крайней мере, в ближайшие 200 — 300 лет.

И все же вулканологи призывают местные власти быть настороже. «Если извержение Эльбруса все же случится, то расплав снега и льда приведет к сходу селя с восточного склона, который распространится на 50 км до города Тырнауз, — сказала Н. Володичева. — При этом скорость схода селя составит до 20 м/с, так что убежать от него невозможно»...

Это подтверждает печальный опыт киногруппы Сергея Бодрова-младшего, участники которой погибли в 2002 году как раз в результате схода селевой лавины.

Между тем ныне в Тырнаузе, который является административным центром Эльбрусского района Кабардино-Балкарии, проживают более 20 тысяч человек. Поэтому местные спасатели все же учитывают и возможности катастрофического развития ситуации.

На рабочем совещании органов власти и силовых структур Северо-Кавказского федерального округа в Пятигорске первый заместитель министра по чрезвычайным ситуациям РФ Руслан Цаликов, говоря о задачах, которые стоят перед региональным Центром МЧС на Се-

верном Кавказе, обмолвился, что от Кисловодской солнечной астрономической станции до жерла вулкана Эльбрус рукой подать — всего 80 км.

Каких-то 10 — 12 млн. лет назад нынешние скалы Кисловодского курортного парка еще покоились на дне палеоокеана Тетис. Затем плиты земной коры в очередной раз столкнулись, образовав впадину Черного моря, гряде вершин Большого Кавказа и обширные плоскогорья, на одном из которых уютно разместился курортный рай — Кавказские Минеральные Воды.

Сегодня дверца огненной топки Эльбруса закрыта. Но под огромной горой еще клокочет расплавленная магма. Эти симптомы «пробуждения» вулкана игнорировать нельзя, что, видимо, и имел в виду Руслан Цаликов.

Однако и преувеличивать опасность, сеять панику не стоит, считает многоопытный начальник Кисловодского управления по защите населения, территорий от чрезвычайных ситуаций Эдуард Абзатов. «Не только в нашей стране, но и в мире до сих пор нет надежных методов выявления предстоящих землетрясений и извержений вулканов, — сказал Э. Абзатов. — Поэтому те признаки, что заметили ученые на Эльбрусе, возможно, еще многие годы, а то и десятилетия не получают никакого развития».

Тем не менее, у спасателей уже есть наготове план, как действовать при возникновении чрезвычайной ситуации. В зависимости от того, насколько велика и реальна будет опасность, глава МЧС даст команду, по какому режиму действовать. В систему оповещения заведено 18 текстов. Город обеспечен сиренами, громкоговорителями и радиоточками, чтобы за несколько минут оповестить население. По договоренности с сотовыми операторами все абоненты получают соответствующее сообщение на мобильные телефоны.

Время от времени спасатели проводят и специальные учения, чтобы не забыть, как надо действовать, если спящий Эльбрус однажды все же проснется. Ведь с природой шутки плохи... Наглядным свидетельством тому стали недавние события в Катманду, где из-за «шалостей» природы погибли тысячи людей, разрушены десятки тысяч строений.

**В. ВЛАДИМИРОВ, И. ЗВЕРЕВ**

# ИСТОРИЯ С УРАНОВЫМ СНАРЯДОМ

*Недавно читал, что для противотанковых снарядов иногда используют сердечники из урана. Что это такое?*

*Иван Переведенцев, г. Нижний Тагил*

История эта началась в 90-х годах прошлого века. Академик Российской академии ракетно-артиллерийских войск В. В. Яворский однажды обратил внимание на лежавшую в лаборатории 400-мм броневую плиту. Его удивил ее цвет — от желтого до темно-синего. Для людей, имеющих дело со сталью, в том нет ничего удивительного — это цвета побежалости. Каждому цвету соответствует своя температура. Причем какая — давно известно точно.

Однако когда В. В. Яворский подсчитал, сколько тепла, а точнее энергии, понадобилось, чтобы «раскрасить» плитки в такие цвета, оказалось, что ее требовалось в 4 раза больше, чем кинетическая энергия снаряда! Проверили расчеты, провели эксперименты. Нет, ошибки не было — избыток энергии как минимум в 20% зафиксирован.

Снаряды с обедненным ураном для артиллерийского комплекса Mark 15 Phalanx CIWS на борту американского линкора USS Missouri (BB-63). ➤

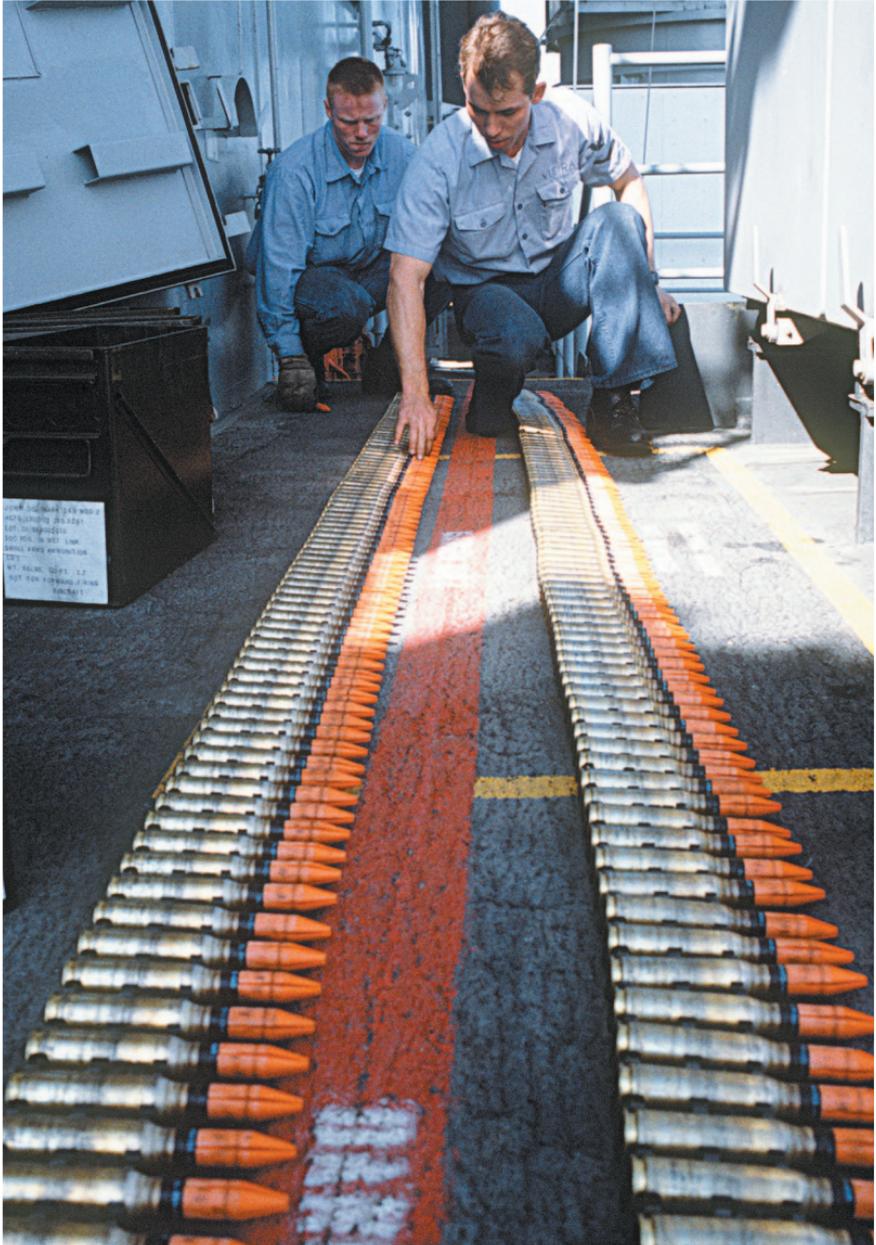
Сердечник снаряда калибра 30 мм из обедненного урана.



## С ПОЛКИ АРХИВАРИУСА

ровали точно. С точки зрения науки, любое, сколь угодно малое отступление от закона сохранения энергии — скандал.

Разгадку парадокса нашел заведующий кафедрой плазменной технологии МГТУ имени Н. Э. Баумана, доктор



технических наук Михаил Константинович Марахтанов. В простейшем изложении она выглядит так.

По плите стреляли снарядом с сердечником из обедненного урана, непригодного для использования в атомной промышленности. Любой металл, в том числе и уран, имеет кристаллическую структуру. В узлах ее — положительные ионы. Между ними по хитроумным траекториям, разрешенным квантовой механикой, движутся электроны. Как известно, они заряжены отрицательно. Плюс к минусу притягивается, и вся система находится в равновесии, обладает механической прочностью.

Но при ударе уранового снаряда о броню происходит очень резкое торможение и возникают силы, которые «вытряхивают» электроны из кристалла. Тогда одновременно заряженные ионы отталкиваются и разлетаются в разные стороны. Происходит взрыв, при котором выделяется энергия, численно равная энергии такого же количества тротила. Только выделяется она в 1 000 раз быстрее. От этого и происходит фантастический по силе бронебойный эффект.

На первый взгляд кажется, что причиной всему этому уран, а выделяющаяся энергия сродни ядерной. Но это не совсем так. Начнем с того, что еще в конце Второй мировой войны урановые сердечники для бронебойных снарядов применяла Германия. Никаких особенных бронебойных свойств тогда за такими снарядами не заметили. Зачем же тогда немцы стали применять уран? Да, можно сказать, от бедности.

Давно, с 30-х годов XX века, сердечники бронебойных снарядов и пуль старались делать из материалов, сочетавших высокую плотность с высокой твердостью. Учитывалась и цена. Лучшим оказался карбид вольфрама. (Плотность  $16,8 \text{ г/см}^3$ , почти как у золота. Твердость такая, что можно царапать стекло!)

Собственного вольфрама Германия не имела и получала его из Португалии, но в 1943 году Португалия отказалась его продавать. Тогда по приказу министра вооружений А. Шпеера для его замены было использовано 1 200 т небогатенного урана, оставшегося от прекращенных на то время работ по созданию атомной бомбы. Ведь плотность урана еще выше, чем у вольфрама.

Итак, Германия первой начала применение бронебойных снарядов с урановым сердечником. Если бы они проявили себя известным сегодня образом, пробивая танки от борта до борта, то, выражаясь языком дипломатическим, итог Второй мировой войны мог бы быть иным... Но этого не случилось. И вот почему.

Как выяснил профессор М. К. Марахтанов, таким же свойством — взрываться, как уран — обладают и многие другие металлы. Главное, разогнать их до «критической» скорости. Для урана это более 1 500 м/с. Между тем снаряды немецких противотанковых пушек имели скорость не более 1 200 м/с, так что уран всего лишь способствовал увеличению их массы.

Остается добавить, что металл может стать источником энергии не только после удара. На кафедре плазменной технологии МТГУ имени Н. Э. Баумана обнаружено, что все металлы можно взорвать, получив от них весьма большую энергию, равную энергии взрыва тротила. Нужно лишь пропустить ток определенной плотности, в пределах от 1 000 до 8 000 ампер на 1 мм<sup>2</sup>. Возникающая при таком взрыве волна распространяется со скоростью до 6 000 м/с. Не исключено, что взрывающийся металл станет идеальным источником энергии, который не нуждается в кислороде и не отравляет окружающую среду.

Причем такой источник обладает уникальным свойством. Продукт реакции — металлическая пыль. Стоит ее собрать, переплавить, и получим «топливо», вновь готовое к употреблению.

А. ИЛЬИН

Кстати...

## ПО ДОРОГЕ К МАРСУ

Как мы уже сказали, к ударному взрыву способны многие металлы. Если для урана критическая скорость 1 500 м/с, для железа она превышает 4 000 м/с. Поэтому от неко-

Валентин Петрович Глушко.



торых метеоритов, падающих на землю с такой или даже большей скоростью, не остается и следа. Они превращаются в тончайшую пыль...

На такую особенность обратил внимание еще в 1929 году знаменитый создатель наших ракетных двигателей и ракет Валентин Петрович Глушко. Он написал статью под названием «Металл как взрывчатое вещество». В первых же ее строках автор сказал, что речь пойдет не об использовании металла в качестве взрывчатки, а о том, что при пропускании достаточно сильного импульса электрического тока через металлическую проволоку может произойти взрыв. Температура при этом повышается до 300 000 градусов. Энергия такого взрыва превышает во много раз энергию взрыва самого мощного взрывчатого вещества, взятого в количестве, равном массе проволоки. При этом сама энергия превышает энергию вызвавшего его импульса тока.

Энергия такого взрыва была использована В. П. Глушко в миниатюрном электрическом реактивном двигателе (ЭРД), разработанным в начале 1930-х годов. Двигатель легко умещался на ладони. В него поступала металлическая проволока и подавались электрические импульсы, превращающие ее в пар. Этот пар выходил через специальное сопло со скоростью в несколько десятков тысяч метров в секунду. Для космонавтики это значит очень многое.

Чтобы достичь второй космической скорости (11 км/с), вес топлива, баков и корпуса ракеты на керосине и жидком кислороде должен составлять более 99% ее стартового веса. Таким образом, на долю полезного груза приходится лишь сотая часть. Это связано с недостаточно большой скоростью истечения продуктов сгорания, около 3 400 м/с. Если же взять ЭРД со скоростью истечения

25 — 30 км/с, то вес полезной нагрузки может увеличиться в 20 раз! Для полета на Марс требуется скорость 30 км/с. И здесь без ЭРД не обойтись.

ЭРД конструкции В. П. Глушко.



## Проект полета к Марсу на ЭРД, разработанный в 1969 году.

Тогда вопрос: почему же мы сегодня не гуляем по Марсу, коли необходимый для этого двигатель существовал еще в 1932 году? Причин много. Вот хотя бы некоторые. ЭРД способен работать только в пустоте космического пространства. В обычной лаборатории вытекающая из него струя испарившегося металла смешивалась с воздухом и теряла скорость. Так, что даже тягу двигателя нельзя было достоверно измерить. Лет через 20 подобные двигатели стали испытывать в специальных, очень дорогих вакуумных камерах.

Оказалось, что тяга подобных двигателей очень мала. Ее недостаточно даже для отрыва (только лишь двигателя!) от земли. Тогда зачем же они нужны? Они нужны для «неторопливого», длительного разгона в невесомости. Смотрите! Если на тело массой 1 кг длительно действует сила 0,01 н (1 г), то через 28 часов оно приобретет скорость артиллерийского снаряда — 1 км/с, через 32 дня — 8 км/с (это первая космическая скорость), через 4 месяца — 30 км/с (третья космическая скорость), позволяющую лететь на Марс или вообще покинуть Солнечную систему. При этом для того, чтобы за 4 месяца набрать скорость 30 км/с, двигатель должен потреблять мощность... 300 Вт. Не так много, в 3 раза меньше мощности утюга! Но у утюга есть розетка, а где взять розетку в космосе?

В качестве источника энергии для ракеты, оснащенной ЭРД, В. П. Глушко предложил использовать фотоэлементы. Ракета, оснащенная такими двигателями, самостоятельно выйти в космос не может. Для старта должен применяться другой двигатель. Но после выхода в космическое пространство «солнечная» ракета, оснащенная ЭРД, могла бы за несколько суток набрать такую скорость, которая недоступна для ракет любых других типов. Подобная схема полета на Марс ныне рассматривается в российском проекте высадки космонавтов на Красную планету.





## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**КРУПНЕЙШИЙ В МИРЕ СПИРАЛЬНЫЙ** эскалатор запущен японские инженеры. Такие эскалаторы встречаются довольно редко ввиду их

сложности. А конструкция, возведенная в торговом центре New World Daimaru Department Store, вообще поражает воображение — дужи-

на изогнутых эскалаторов образует две огромные винтовые лестницы в центральном атриуме.

Японская компания Mitsubishi Electric является единственным в мире производителем спиральных эскалаторов. Ее инженеры впервые разработали спиральный эскалатор еще в 1985 году и с тех пор выполнили 103 заказа по всему миру, самым крупным из которых стал проект для Шанхая.

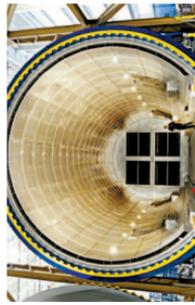
Плавность хода достигнута посредством специально разработанных цепей, которые могут реагировать на разные углы движения, а направляющие ступеней и поручней сделаны с применением специальных технологий для достижения оптимальной гибкости.

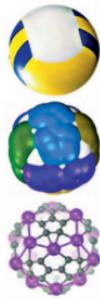
**САМЫЙ БОЛЬШОЙ АВТОКЛАВ** в мире создан в Японии. Он предназначен для изготовле-

ния деталей пассажирских авиалайнеров. Изготовила это уникальное оборудование промышленная корпорация Kawasaki Heavy Industries Ltd.

Автоклав представляет собой печь цилиндрической формы длиной 30 и диаметром 9 м, которая позволяет проводить обработку деталей из композита при температуре в 190°C и давлении в 270 килопаскалей.

Как ожидается, новый автоклав будет установлен на заводе в городе Ятоми (префектура Айти), где его используют для изготовления деталей авиалайнера Boeing-787 Dreamliner.





**ВОЛЕЙБОЛЕН ИЗ СЕМЕЙСТВА БАКИБОЛЛОВ.** Кристаллическая решетка таких материалов сформирована в виде поллой сферы. Основным и самым распространенным бакиболом является фуллерен C<sub>60</sub> — молекула, состоящая из 60 атомов углерода, имеющая форму футбольного мяча, состоящего из 20 шестиугольников и 12 пятиугольников.

Но, проводя исследования, в этом направлении, ученые уже синтезировали молекулы фуллеренов, считающиеся по 72, 76, 84 и даже 100 атомов углерода. А не так давно химики начали экспериментировать, заменяя в молекулах фуллеренов некоторые атомы углерода другими химическими элементами.

В итоге Джинг Ван из Хэбэйского университета (Китай) и несколько его коллег создали пока теоретическую модель еще одного экзотического представителя семейства бакиболов. Используя методы компьютерного моделирования, китайские ученые построили модель молекулы фуллерена, состоящей из 60 атомов углерода, и 20 атомов скандия, и определили некоторые из ее основных свойств.

Эта молекула состоит из 6 однотипных обособленных областей, состоящих из 8 атомов скандия и 10 атомов углерода, соединенных друг с другом по образцу, который используется для шивки волейбольных мячей. Отсюда новое вещество и получило свое название — волейболлен (Volleyballene).

Расчеты указывают на то, что волейболлен является самой устойчивой из молекул

веществ, имеющих химическую формулу Sc<sub>20</sub>C<sub>60</sub>. Он должен сохранять свою форму и стабильность вплоть до температуры в 727°C.

Теперь ученые принялись за подготовку методов синтеза таких молекул. Они надеются, что волейболлену найдется применение в самых разных областях науки и техники.

**ПОРТРЕТ КОРАБЛЯ** с точки зрения птицы — так охарактеризовал свой новый цикл фотографий американский фотограф Джеффри Мильштейн. Он 14 лет снимал летящие самолеты с земли, а теперь решил заняться прямо противоположным делом: его новый проект состоит из фотографий кораблей, сделанных с воздуха. Фотограф



попытался запечатлеть каждую деталь гигантских пассажирских лайнеров — поля для гольфа, танцполы, баскетбольные площадки и разнообразные бассейны.

**ПОЛУЧЕН ЛУЧ ЗВУКА?** Ученые из Мэриленда (США) продемонстрировали возможность управления многочастотным режимом работы акустического лазера, пишет журнал Physical Review Letters.

Сазер — акустический лазер — представляет собой усилитель звуковых колебаний определенной частоты. Принцип работы сазера напоминает работу лазера. Изменение частоты фотонов сопровождается генерацией фотонов. Направленные пучки фотонов от акустических лазеров могут найти применение как переключатели в некоторых электрических схемах и для исследования трехмерной структуры твердых тел.

# МИРНЫЕ ЛЮДИ

## *Фантастический рассказ*

Музыка вдруг оборвалась, и какое-то время Олег обескураженно крутил головой, а потом над площадью раздался усиленный динамиками голос:

— Внимание! Парни с Четвертой наблюдательной за секли корабль-матку флибов. Время подлета уточняется. Юбилей колонии будет сокращен на два часа.

Музыка полилась вновь, и нарядно одетые танцоры как ни в чем не бывало закружили по площади.

«Что за черт», — подумал Олег и тронул за плечо стоящего впереди Габриэля. Тот повел широченными плечами, переступил с ноги на ногу и лишь затем обернулся.

— Слушай, Гейб, — сказал Олег, — кто такие флибы?

— Ну-у... — протянул здоровяк. — Это сленг, сокращенное «флибустьеры». Вооруженный до зубов сброд, который шатается по космосу и грабит колонии. Сам знаешь, у нас им есть чем поживиться.

Еще бы не знать! Основу мессенской экономики составляла торговля платиноидами. Новые месторождения открывались чуть ли не каждый месяц, а общие запасы никто не мог оценить даже приблизительно.

— Никогда не слышал... Они опасны?

— Ну, от Земли с ее мощным флотом они держатся подальше. А вот такие, как мы, — лакомая добыча. Хуже всего, если они встречают сопротивление. На Аргосе устроили настоящий ад — из шести поселений уцелели всего два.

Олег был неробкого десятка, но при этих словах ему стало не по себе.

— Как вы думаете отбиваться? Обратились к кому-нибудь за помощью?

— Нет.

Олег прилетел на Мессению две недели назад. Узнал, что с толковыми биотехнологами здесь напряг, условия показались заманчивыми, вот и решил попытаться счас-



тя. Одно показалось странным — колонисты были чересчур беззаботны, словно дети на прогулке.

— Но это же нелюди, убийцы. — Олег словно вразумлял несмышленное дитя. — Или вы так и решили: никакого отпора, пусть грабят, лишь бы все были целы?

Габриэль и не подумал обижаться.

— Оружие у нас есть. Там. — Он ткнул пальцем себе под ноги.

Значительная часть колонии была упрятана под землю — генераторы, склады, ангары... Бродя по сложному лабиринту, Олег не раз натыкался на запертые двери без всяких знаков. Так вот что они скрывали...

«Подготовились, значит, — подумал Олег. — Да только оружие само не стреляет, без бойцов это просто груда железа. Таких миролюбивых людей я в жизни не встречал. Кто воевать будет? Этот пацан, что ли?»

Он посмотрел на отплясывающего метра в десяти от них Энцо. Парнишку точно не волновали пираты.

— Настроение боевое? — раздался сзади голос неслышно подошедшего Сдобина.

Мэру очень подходила его фамилия. Кругленький, с пухлыми щечками и излишне полной нижней губой.

— Как самочувствие? — спросил он, щурясь от спящего мессенского солнца. — Воевать доводилось?

— Я состоял в добровольной организации содействия армии! — отчеканил Олег. — И проходил военные сборы, когда случилась заварушка на Лауре.

Мэр в раздумье потеребил губу.

— Ясно. Будет правильно, если ты поедешь на свою биостанцию и погоняешь ее в усиленном режиме. Я хочу быть уверен, что она не подведет в сезон дождей.

— Но... — попытался возразить Олег.

— Иди, — вяло махнул рукой Сдобин. — И больно там не спеши. Даю пару суток.

Работы на станции оказалось невпроворот. Пока трудился, о происходящем в городе не думалось. Но в минуту отдыха тревога вернулась.

Не вытерпев, Олег вызвал Габриэля. Однако экранчик викома не развернулся в объемную картинку, а лишь выдал надпись: «Вход заблокирован». Олег с недоумени-

ем уставился на нее. Попытался связаться со Сдобиным, еще полудюжиной колонистов — тот же результат.

Виком сработал лишь после того, как Олег добрался до Энцо. Вспыхнувшая на экране картинка продержалась пару секунд, затем связь вырубилась. Но увиденно-го хватило, чтобы понять: в городе шел бой!

Обычно нежно-голубое небо Мессени сейчас портили вспышки лазеров, уродливые облака от разрывов ракет и темные точки маневрирующих боевых модулей.

Облетев космодром стороной, Олег приземлился на краю городской площади и выпрыгнул из флайера.

Город было не узнать. Тут и там возвышались башенки боевых систем. Каждые несколько секунд какая-нибудь из них оживала и выплевывала в небо языки пламени. Площадь пересекала цепочка воронок, в конце которой жарко пылала накрытая вражеским огнем башенка. У мэрии полностью разворотило второй этаж. Из окон соседнего дома валил густой черный дым.

Вдруг метрах в трех от флайера открылся ведущий под землю люк. Олег бросился к нему — и правильно сделал: над головой у него сверкнуло, и с неба полился огненный дождь.

Миновав изогнутый подземный коридор, он попал в большое помещение с экранами на стенах. Здесь находилось три-четыре десятка человек. Одни люди подходили, другие исчезали в туннелях, и все их перемещения подчинялись четко продуманному ритму. Лишь две группы перед экранами почти не двигались, и в одной из них Олег увидел Сдобина. Мэр водил рукой по сенсорной панели, и, повинаясь его пальцам, на виртуальной карте боевых действий вспыхивали условные знаки.

Олег подошел поближе.

— Ваша задача — держать семнадцатый. В случае чего поможем техникой, — говорил Сдобин одному из колонистов.

— Есть! — по-военному ответил колонист и направился к ближайшему выходу.

— Разрешите обратиться! — не вытерпел Олег, подстраиваясь под общий тон. — Я тоже хочу... дайте задание!

Сдобин повернулся, и Олег оторопел, увидев, насколько тот изменился. Глаза смотрели холодно и оцениваю-

ще, у рта появились жесткие складки, на щеках убавилось румянца, и даже губы, казалось, стали тоньше.

— На всякий случай оставайся поблизости, — сказал мэр и отвернулся — резко, совсем не в сдобинской манере давая понять, что разговор окончен.

«Чертовщина, — подумал Олег, отходя. — Что с ним? Что с остальными?»

Он пристроился к другой группе и уставился на экран.

Надо думать, пиратский корабль-матка принадлежал к тяжелому классу — об этом говорила целая гроздь выпущенных им боевых модулей. Камера приблизила один из них — свинцово-серый бочонок с двумя спаренными лазерными установками по бокам.

Внезапно модуль окутало облако взрыва. Судя по всему, защита выдержала удар, но тут же последовал еще один, и на этот раз бочонок вспыхнул и начал падать.

— Ух ты, — выдохнул Олег. — Чем это его?

Он не дождался ответа. У всей группы разом сработали викомы, и их хозяева, не говоря ни слова, потянулись к одному из туннелей.

Тут Олег разозлился по-настоящему. Колонисты отбивали вражескую атаку, каждый знал свое место, лишь ему, молодому здоровому мужику, не нашлось дела!

Он решительно подошел к Сдобину и заявил, что не отстанет, пока тот его куда-нибудь не определит. Кем угодно, хоть подавальщиком боеприпасов.

— Кем угодно... — Мэр устало потер лоб. — Тогда бегом на двадцать шестой пост! Там как раз нет оператора. Нырешь вон в тот туннель, дальше — по указателям. Инструкцию найдешь на месте. Выполняй!

— Есть! — машинально ответил Олег.

Пост представлял собой маленький душный бункер. На одной из стен мерцал голоэкрэн, поодаль от него возвышался пульт управления с сиденьем оператора.

Из инструкции Олег узнал, что должен следить за обстановкой, фиксировать все существенные изменения и скармливать информацию компьютеру. Тот, обработав ее, выдавал на экран малопонятные таблицы и диаграммы. Их следовало сравнить с теми, что поступали с тридцать первого поста. Затем, если результаты в основном совпадали — отправить их на центральный пост.

Наблюдая воздушный бой, Олег видел, как полыхало в небе от пущенных колонистами ракет, как вражеские модули огрызались, нанося удар за ударом. Некоторые из них были такой силы, что в бункере вибрировал пол.

А яростная наземная битва развернулась к северу от города, где с десятков модулей сумели достичь поверхности и высадить десант. Две группы фигурок — флибы в темно-бурой форме и мессенцы в песочно-желтой — вели ожесточенную перестрелку. Олег укрупнил картинку и в одной из желтых фигурок узнал Габриэля, но тот сразу куда-то исчез — видимо, подкрадываясь к противнику, нырнул в подземный ход. Удивляло, как ловко он это проделал — при его-то комплекции!

Еще больше Олега поразил Энцо. Тот полз вперед — то медленно, вжимаясь в ноздреватый камень, то быстро, по-ящеричьи, словно просачиваясь сквозь узкие щели между валунами. Вот тебе и сопляк с ветром в голове!

Спустя несколько часов стало ясно, что вторжение захлебнулось. Десант флибов уничтожили, сбитые модули коптели небо дымовыми хвостами, а темные точки уцелевших таяли в облаках, устремляясь к кружащему на орбите кораблю-матке.

Вдруг послышались приближающиеся шаги. Дверь распахнулась, и в бункер вошел Габриэль.

Олегу показалось, что перед ним незнакомец. Даже взгляд изменился — в нем появилась какая-то сталь.

— Ты?.. — нарушил молчание Олег. — Ну, и как она... боевая задача?

— Выполнил, — ровно, буднично, как о совершенно рядовой работе, сказал Габриэль. — А ты что делаешь?

— Я? — Олег поднял брови, не понимая, зачем спрашивать очевидное. — Вроде как тоже выполняю...

— Боевую задачу?! — Габриэль смотрел на него с недоумением. — Но это же учебный пост! Экран настоящий, а пульт — имитация. Оператор ни на что не влияет. Информация уходит куда надо сама собой, в автоматическом режиме. — Он почесал затылок. — А, понимаю! Тебя сюда отправил главный — решил побереечь?

Какое-то время Олег переваривал услышанное. А переварив, разразился проклятьями в адрес Сдобина, который заставил его столько часов валять дурака.

...Потом они с Габриэлем сидели в кафе.

— Потери есть? — спросил Олег.

— Двенадцать раненых. Трое тяжелых, но медики говорят, что вытащат. У флибов сбито десятка два четырехместных модулей и почти столько же роботов.

— Слушай, — сказал Олег, — что это было? Как вы, черт вас побери, за один день научились кусаться?

Габриэль усмехнулся.

— Что это было, спрашиваешь? Всего-навсего ПМ.

— Как? — изумился Олег. — Психоматрица?!

— Она самая. — Габриэль завел руку назад и ткнул себе пальцем пониже затылка. — Вот здесь. У каждого. Этаким безобидный паучок, который почти постоянно находится в спячке. Его могут не будить годами. Но приходит день... Тогда паучка встряхивают, и... Остальное ты видел.

Психоматрицу создала лет тридцать назад группа земных ученых. Поначалу изобретение вызвало небывалый ажиотаж. Еще бы! Маленький чип внедряют под основание черепа — быстро и безболезненно. Он выпускает тончайшие щупики, те прорастают в нужные отделы мозга. И ты становишься талантливым конструктором, прекрасным дизайнером, искусным хирургом, мастером ратных дел... Причем в любой момент и на какое угодно время. Если чип стал не нужен — его нейтрализуют особым прибором. Вновь понадобился — активизируют. Сказка, да и только!

Однако эйфория длилась недолго. Вскоре выяснилось: активизированный чип не только превращает заурядного человека в профессионала, но и воздействует на его психику. Так резко, что, по сути, подавляет природный характер и подменяет другим.

Неожиданное известие раскололо землян на два лагеря. Планета забурлила, и решающее слово осталось за властью. И на «мозговых приставках» поставили крест.

— Но... — выдавил Олег. — Это же противозаконно!

Габриэль снова усмехнулся.

— Где мы, а где земной закон? У нас очень маленькая колония — каждая пара рук на счету. Содержать крупный отряд военных профи слишком накладно. Но если однажды по Мессении, как саранча, пройдутся флибы,

уже некому будет рвать на себе волосы, что не приготовились их встретить. И мы приняли решение.

В воздухе повисла длинная пауза.

Олег представил в своей голове сучащего длинными ножками механического паучка, и его передернуло.

— Извини, я пойду, — сказал он и поднялся, не доев ужин.

Олег сидел на кровати, уперев подбородок в колени, смотрел на огромную мессенскую луну и размышлял.

«Завтра же улетаю, — решил он наконец. — Если останусь, рано или поздно мне имплантируют чип. До сих пор берегли, не торопили события, но долго так продолжаться не может. А мне никогда не привыкнуть к тому, что в мозгу поселится паучок и превратит меня в киборга, способного в любой момент заменить природную личность искусственной. Да, колонисты славно сражались, их есть за что уважать, но... Чип для них органичен, как рука или нога, они с ним свыклись, другой жизни не представляют. А я воспитан иначе, мне это дико, чуждо, противоестественно. От одной мысли, что в черепе обосновалось второе «я», можно свихнуться. Значит, надо бежать. И чем скорее, тем лучше...»

...Его разбудил зудящий писк викома.

— Быстро в убежище! — услышал он голос Габриэля. — Флибы возвращаются.

Олег рывком сел на кровати.

Как он не подумал о том, что вражеский корабль может повернуть обратно? Мессения — богатая колония, ее склады забиты дорогим металлом, готовым к отправке на Землю. Ради такого куша стоит повторить набег, не считаясь ни с чем.

— Ага, сейчас, господа хорошие, — пробормотал Олег. И вдруг предельно ясно осознал, что решение уже принято, больше ему не придется изводить себя, делая мучительный выбор. Он поднялся и, словно стыдясь того, что изменил своим убеждениям, нарочито грубо сказал:

— Слушай, Гейб, где у вас главный мозгоправ? Пусть вставляет мне в голову эту чертову штуку, да побыстрее. Воевать так воевать!

Художник Ю. САРАФАНОВ



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, нужны ли роботы-пожарные, как получить растительное электричество, где микробы смогут стать металлургами, как можно использовать флексагоны Ивченко.

Горячая точка

## НУЖНЫ РОБОТЫ-ПОЖАРНЫЕ

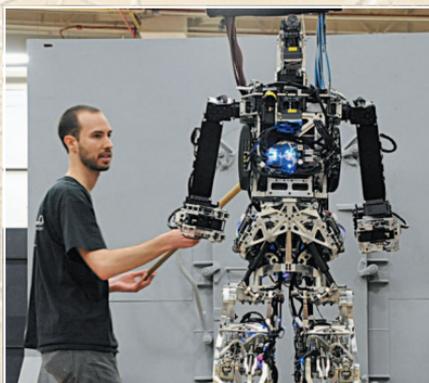
«Недавно в Москве, к огромному сожалению, сгорела уникальная библиотека. Наука понесла огромный урон из-за гибели редчайших рукописей.

А все будто бы из-за короткого замыкания. Неужели нельзя было поставить в здании противопожарную систему? А то и вообще создать для библиотек специализированного пожарного робота. Пусть периодически объезжает ряды стеллажей и разнюхивает, нет ли где дыма. Ведь сигнал пожарным в данном случае поступил лишь когда библиотека Института научной информации всюю полыхала»...

Так написал нам Олег Добролюбов из Санкт-Петербурга. И в самом деле, пожар в библиотеке ИНИОН РАН стал трагическим событием не только для российской, но и для европейской науки. Между тем ущерб от такого пожара можно было бы значительно уменьшить, если воспользоваться достижениями современной техники. В США, например, сообщили об успешном проведении испытаний робота Shipboard Autonomous Fire-Fighting Robot (SAFFiR), предназначением которого является борьба с огнем на кораблях, где из-за тесноты, как и в книгохранилище, особо не развнешься.

Причем техническое задание создателям робота было выдано достаточно жесткое. Робот должен успешно действовать на борту военного корабля или атомной подлодки, где пожар особенно опасен из-за наличия боеприпасов, ракет и ядерного реактора. Тем не менее, специалисты Управления исследований ВМФ США (Office of Naval Research) с заданием справились, признали эксперты.

Двуногий робот-гуманоид, высотой 178 см и весом 65 кг, созданный при участии сотрудников Технологического университета Вирджинии, способен пролезть повсюду, где может проникнуть человек, и даже туда, куда людям не попасть, — например, в узкие «туннели» внутренних помещений судна.



По словам Брайана Лэттимера, профессора машиностроения из Университета Вирджинии, на испытаниях робот показал не только уникальную гибкость и способность сохранять равновесие в самых сложных ситуациях, но и возможность эффективно действовать при высоких температурах и в полной темноте. «Он использует тепловые (инфракрасные) камеры для определения своего местоположения и для идентификации мест возгорания, — рассказал профессор. — А в особо трудных случаях робот использует лазерный сканер LIDAR и массу других датчиков, которые позволяют ему видеть и ориентироваться в окружающей среде»...

Причем, если в настоящее время робот действует в основном под руководством оператора, то в будущем он сможет передвигаться по помещениям, план которых будет заложен в его «мозг», и самостоятельно подавлять очаги пожара пеной и углекислым газом.

К сказанному остается добавить, что подобный опытный образец робота-пожарного был создан в Институте механики РАН под руководством профессора Виктора Градецкого около двух десятилетий назад. Однако до сих пор он так и не внедрен в производство.

Разберемся, не торопясь...

## РАСТИТЕЛЬНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

«В наши дни все больше разговоров о «зеленой» энергетике. Например, энергию пытаются получать с помощью микробов, которые перерабатывают органические

отходы в биогаз, хотят специально выращивать различные культуры, скажем, рапс, а полученное масло использовать потом в качестве топлива... А не проще ли действовать напрямую и попытаться скопировать процессы фотосинтеза, которые происходят в растениях, под воздействием солнечной энергии? Как мне кажется, ученые уже накопили достаточно знаний, чтобы воплотить подобную технологию на практике... А вы что думаете по этому поводу?»

Письмо Андрея Колесникова из г. Ростова-на-Дону вызвало интерес у наших экспертов. И вот что им удалось выяснить. Исследования энергетических процессов, протекающих в зеленых листьях растений, ведутся уже давно. Еще академик К. А. Тимирязев в первой половине XX века заявил, выступая публично, что он и есть тот чудак, который, подобно мудрецам Лапуты из произведения Джонатана Свифта, пытается на самом деле получить энергию если не из зеленых огурцов, то из зеленого листа.

Однако это легче сказать, чем сделать. Дальнейшие эксперименты показали, что хлорофилл, с помощью которого и осуществляются главные энергетические преобразования в зеленом листе, — очень нестойкое вещество. Даже в самом листе он живет не более 3 — 4 месяцев, а в лаборатории и того меньше. Заменить его искусственным аналогом никак не удастся.

Именно поэтому специалисты голландской компании Plant-e, тщательно изучив процессы, протекающие в живой природе, пошли все же обходным путем. Для получения электрической энергии они используют один из побочных продуктов фотосинтеза.

Эта технология работает на тех же самых принципах, что и старый школьный опыт, в котором в качестве источника энергии выступает клубень обыкновенного картофеля или яблоко. Воткнули в него электроды — и «живая батарея» дает небольшой ток.

Однако разработанный голландцами метод хорош еще и тем, что не требует нанесения повреждений самому растению или плоду. Они высаживают растения особого вида в специальные пластиковые контейнеры. Здесь «живые батареи» интенсивно растут и за счет

процессов фотосинтеза вырабатывают некоторые виды сахаристых соединений.

Причем количество такого сахара существенно превышает потребности самого растения, и его излишки «сбрасываются» через корневую систему в почву. Здесь сахар, выработанный растениями, начинает активно взаимодействовать с атмосферным кислородом, и в ходе протекающей химической реакции получается множество свободных электронов. Электроды, погруженные в почву, превращают их в электрический ток. Получаемой таким образом энергии достаточно для того, чтобы обеспечить потребности светодиодных осветительных приборов, точек доступа Wi-Fi или зарядки аккумуляторов мобильных электронных устройств.

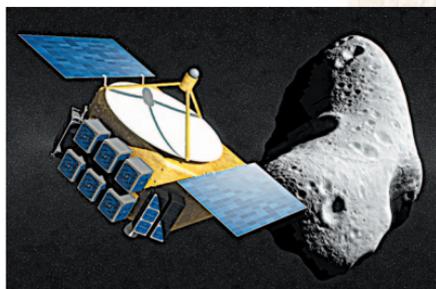


Есть идея!

## МИКРОБЫ-МЕТАЛЛУРГИ

«Много говорят о том, что надо организовывать астероидную защиту, следить за астероидами и кометами, которые могут упасть на Землю.

Чтобы такого не случилось когда-нибудь на самом деле, специалисты предлагают отправлять к особо опасным астероидам межпланетные роботы-зонды. Состыковавшись с астероидом, зонд включит ионный двигатель, тяга которого будет направлена так, чтобы сместить небесное тело с орбиты, заставить его разминуться с нашей планетой на безопасном расстоянии.



А поскольку на поверхность астероида все равно придется высаживать десант, я предлагаю снабдить робота-десантника еще и набором микробов, которые станут извлекать из астероида полезные ископаемые. Я недавно читал об исполь-

зовании подобных микробов на золотых приисках. В результате своей жизнедеятельности они концентрируют золото в определенном месте, и я надеюсь, что подобное вовсе не фантастика».

Елена Плотникова из г. Нижнего Тагила, письмо которой вы прочитали, не ошиблась в своих предположениях. Микробные технологии получения металлов из бедных руд действительно существуют и могут, в принципе, быть использованы и на астероидах.

Вот как видят процесс биотехнологии специалисты. Они говорят о том, что ценное сырье, предварительно подвергнувшееся обработке микробами, можно будет затем забрать с астероида, вернувшись к нему через 10 — 20 лет, когда, совершив очередной виток, он снова приблизится к нашей планете.

Американец Грейс Джозеф и созданная им компания DSI уже разрабатывает зонд Mothership, который будет при небольших размерах нести на себе несколько совсем маленьких спутников CubeSats. Все их отправят к перспективному околоземному астероиду. По прибытии на место один из крохотных спутников, размещенных на зонде, направится непосредственно к небесному телу, предварительно развернув все свои инструменты. Там он произведет в астероид инъекцию жидкости, имеющей низкую температуру заморозки, с находящимися там бактериями. Со временем они займут внутри астероида большое пространство, заполнив все разломы и щели.

Понятно, что процесс предварительной обработки, проводимой микробами, будет длительным. Но главным его плюсом является то, что, раз поселив на планету микробы, за ними не требуется дальнейшего ухода.

Рационализация

## ФЛЕКСАГОНЫ ИВЧЕНКО

Нынешний год, кроме всего прочего, объявлен ООН Годом света. Помня об этом, наш читатель Алексей Васильевич Ивченко из Волгограда прислал разработку довольно интересной пространственной структуры, которую он назвал «флексагонной сеткой».



Для начала он напоминает, что флексагон — это геометрическая фигура, способная определенным образом складываться и сгибаться, имеющая скрытые поверхности, которые становятся видны после того, как после складывания стали невидимыми ранее открытые поверхности. Структура эта не имеет в своем составе деталей из эластичных или упругих элементов, но обладает пластичными свойствами за счет особых механических сочетаний твердотельных элементов, так называемых реверсивных петель (шарниров двойного действия, тетрафлексагонов). Такой структуре может быть задано свойство восстанавливать свою форму после внешних механических деформаций.

На основе таких структур, по мнению автора, можно будет делать бамперы для авто, которые после столкновения не будут требовать ремонта. На основе флексагонных сеток можно создавать светильники, люстры и светодиодные панели, для чего в ячейках сетки разместить источники света. А если к конструкции применить автоматическое управление, то можно будет на практике претворить в жизнь идею создания машин-трансформеров. А какое еще применение таким панелям можете предложить вы?

# «ПРОФЕССИИ»

## ПОДОКОННИКОВ



*При ремонте или замене окон в доме или квартире имеет смысл заодно обратить внимание и на подоконники, привести их в надлежащий вид. Причем сделать это не так уж трудно.*

Любая разработка, как известно, начинается с идеи. В нашем конкретном случае дизайнеры уже разработали столько предложений, что только выбирай. По их мнению, подоконники нужны не только для того, чтобы было куда ставить цветы в горшках, на что опереться, выглядывая из окошка, и где поставить радиаторы отопления. В мире еще есть множество нестандартных решений, позволяющих трансформировать подоконник в красивую и практичную часть интерьера.

Например, подоконник не так уж сложно превратить в письменный стол, если сделать подоконную доску достаточно широкой. Такое решение пригодится семьям, где есть дети-учащиеся и родители, работающие дома.

Такой стол может быть фиксированным, и тогда под ним можно расположить дополнительные полочки для справочников, тетрадок и учебников. Он может быть и откидным. Тогда под подоконником укрепляют деревянный брус, на петлях подвешивают столешницу из цельной доски или ДСП, а к ней крепят ножки. Они могут быть также откидными либо ввинчивающимися по резьбе. При этом столешница окрашивается в цвет стен или обоев, так чтобы в опущенном состоянии, закрывая батарею, была незаметна.

Подобный стол может быть и чертежным, если в семье есть в нем необходимость. В таком случае панель из ДСП может заменить сама чертежная доска, которая будет стоять на ножках под нужным наклоном.



Достоинство такого варианта еще и в том, что стол максимально приближен к окну, значит, хорошо освещен в дневное время.

А вот вам вариант для квартир с небольшим угловым окном. Здесь подоконник также может быть превращен

в стол. Столешница с одной опорой, заполняющая угол, создает треугольный стол. А если его «нарастить» до квадрата, то на кухне получится полноценный обеденный стол. Кстати, широкий подоконник, переходящий в обеденный стол, может стать очень практичным решением в небольшой кухне, где окно не угловое, а самое обычное.

Подоконник-шкаф уместен, если вам показалась привлекательной мысль использовать пространство под подоконником для хранения разных мелочей и инструментов, которые необходимы во всяком домашнем хозяйстве.

Подоконник может выступить и роли зимнего сада. Особенно он удобен в эркерном проеме. Такие окна-эркеры еще встречаются в домах старой постройки, а также в некоторых ультрасовременных. Здесь много солнечного света, столь необходимого растениям, а также немало свободного пространства, куда не задвинешь тяжелую мебель. Часть растений размещается на подоконнике, а те, что покрупнее, — на полу. А если рядом поставить еще небольшой столик и кресло, то получится неплохой уголок для отдыха и чтения.

Если подоконник достаточно просторен, то здесь можно устроить и детский уголок. Тут пространства хватит настолько, чтобы задергивать уголок занавеской-кулиской наподобие кукольного театра. Здесь можно разыгрывать представления или просто спрятаться за занавеской на время от взрослых с их проблемами.

Подоконник-ложе возможен скорее в домах с индивидуальной планировкой, с большими окнами, доходящими почти до пола. В основании такого спального места можно устраивать ящики для хранения постельных принадлежностей, белья, одежды.

Подоконник-подиум становится настолько многофункциональной деталью, что его можно рассматривать и как рабочий уголок, и как спортивную площадку, и как место для отдыха. Днем под него можно задвигать кровать, и тогда останется достаточно места для активной спортивной и культурной жизни хозяина.

Подоконник — спортивная стенка подойдет для маленькой квартиры, жители которой не могут себе позво-



лить полноценные тренажеры и спортивные снаряды. Можно соорудить металлическую раздвижную конструкцию и с помощью шарниров прикрепить ее к подоконнику. Для занятий спортом она раздвигается, а в сложенном состоянии висит под подоконником, закрывая батарею отопления. Для отжимания и накачивания пресса достаточно самого простого варианта, но при желании ваша фантазия подскажет вам, как ее можно дополнить и усложнить.

Подоконник-раковина годится как для кухонь, так и для ванных комнат, имеющих окно. Умывальник или мойка встраивается в подоконник, который одновременно является поверхностью цокольной конструкции, рабочего стола или шкафа.

И наконец, подоконник может стать «персональной квартирой» для вашего любимого кота.

Таким образом, подоконник таит в себе немало возможностей. И здесь мы изложили далеко не все интересные идеи! Особенности планировки вашей квартиры подскажут вам иные идеи, возможно, еще оригинальнее представленных здесь.

А воплотить их в жизнь вам помогут родители или привлеченные ими мастера-профессионалы. При этом

стоит обратить внимание не только на ширину, но и на высоту подоконника. В жилых помещениях данный размер должен варьироваться в диапазоне 70 — 90 см. Почему так? Дело в том, что обычно под окном устанавливаются радиаторы отопления, которым необходимо место. Далее — необходим доступ света через окно, он должен быть равномерно распределенным и достаточным (все это учитывается еще на стадии проектирования самого дома).

Этот стандарт обычно имеют в виду и изготовители мебели. Они стараются, чтобы спинки кресел и дивана не превышали высоту подоконной доски. И все-таки при покупке новой мебели на эту «мелочь» стоит обратить внимание.

Причем для кухни просто замечательно, когда высота кухонного стола равна высоте подоконника. Тогда достаточно придвинуть стол вплотную к подоконнику, чтобы получить дополнительное место. Рабочая поверхность стола и подоконная доска на кухне образуют единую плоскость. Что весьма удобно, особенно при широком подоконнике.

В ванной комнате и подсобных помещениях окон часто не бывает вообще или они расположены под самым потолком. Но если при строительстве нового дома вы всей семьей такие окна запланировали, то оптимальная высота установки подоконной доски должна быть 120 — 160 см. Такой размер устанавливается потому, что эти помещения относятся к категории «влажных», и здесь необходим хороший обмен воздуха. Во избежание появления сырости окно и соответственно подоконник располагают повыше.

В заключение позвольте обратить внимание на такую «мелочь». В городских квартирах задана стандартная высота от пола до подоконника, хотя многое зависит от серии дома. Так вот, стандартный размер, как правило, 83 — 85 см. И если по каким-то причинам вы решили изменить этот размер, то нарастить высоту подоконника, заложив кирпичами часть окна, вполне можно. А вот снижать этот показатель, то есть вырубать часть стены, ни в коем случае нельзя, поскольку внешние стены обычно являются несущими.

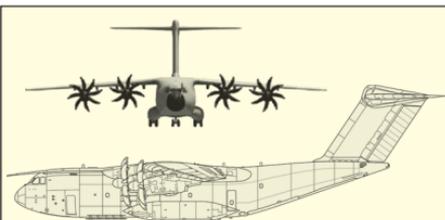


Военно-транспортный самолет  
Airbus A400M  
Германия, Франция, Испания, 2013 год



Основной боевой танк  
Т-14 «Армата»  
Россия, 2014 год





Первый полет Airbus A400M был запланирован на январь 2008 года, но самолет поднялся в воздух только в конце 2009 года. Он предназначен для переброски грузов и войск, их десантирования парашютным или посадочным способом в любых метеоусловиях и ночью с использованием неподготовленных ВПП, в том числе грунтовых. Кроме того, A400M должен выполнять полеты на высокой дозвуковой скорости на малых высотах в составе группы, иметь бронированную кабину экипажа и жизненно важные системы.

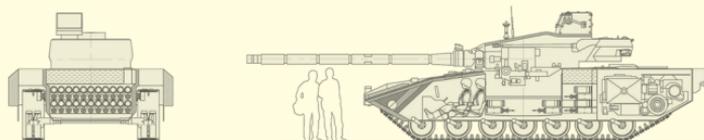
Объем грузового отсека будет около 340 м<sup>3</sup>, что почти в 2 раза больше, чем у существующих самолетов аналогичного назначения. Это позволит размещать без

предварительной разборки вертолеты, артиллерийские орудия, реактивные системы залпового огня и бронетранспортеры.

На базе A400M планируется создать вариант транспортно-заправочного самолета с 2 или 3 точками заправки. Считается, что, имея на борту 45 т топлива, он сможет обеспечить патрулирование в течение 3 ч на удалении около 930 км от аэродрома базирования.

#### Технические характеристики:

Грузоподъемность .....	37,00 т
Размах крыла .....	42,40 м
Длина самолета .....	45,10 м
Высота самолета .....	14,70 м
Площадь крыла .....	221,5 м <sup>2</sup>
Масса пустого самолета .....	76,50 т
Масса максимальная взлетная ...	141,00 т
Мощность двигателя .....	4x11 000 л. с.
Крейсерская скорость .....	555 км/ч
Перегоночная дальность .....	8 700 км
Практическая дальность .....	7 870 км
Дальность с максимальной загрузкой .....	3 300 км
Максимальная высота полета ...	12 200 м
Экипаж .....	2 — 4 чел.



Танк Т-14 «Армата» — новейший российский основной боевой танк на гусеничной платформе «Армата», поставка которого в Вооруженные силы России начнется в 2015 году.

Главным достоинством Т-14 специалисты называют его оснащение необитаемой башней и расположение экипажа в специальной бронированной капсуле.

Машина оснащена 12-цилиндровым дизельным двигателем с турбонаддувом и семикатковой активной подвеской с дифференциальным механизмом поворота. Автомат заряжания пушки отделен от экипажа, что позволяет сохранить ему жизнь даже при детонации снарядов.

Т-14 оборудован радаром на активной фазированной антенной решетке, которую можно использовать как локаатор артиллерийской разведки.

Радар, способный захватить до 24 воздушных целей, позволяет использовать танк как средство ПВО. Словом, Т-14 можно считать универсальной ударной машиной сухопутных войск, включающей в себя полноценный тактический ракетный комплекс, зенитную систему противовоздушной обороны, комплекс армейской разведки и целеуказания и собственно танк.

#### Технические характеристики:

Боевая масса .....	48 т
Активная защита .....	«Афганит»
Динамическая защита .....	«Малахит»
Броня ... комбинированная, многослойная	
Мощность двигателя .....	до 2 200 л. с.
Скорость на шоссе .....	до 90 км/ч
пересеченной местности ...	до 70 км/ч
Экипаж .....	3 чел.

# РЕАКТИВНЫЕ СМЕСИ



*Профессор Поль Дедовер из Университета Лувена (Брюссель), книгу которого «О, Химия!» перевело и опубликовало московское издательство «Техносфера», продолжает знакомить нас с некоторыми тайнами химии. На сей раз речь пойдет о так называемых реактивных смесях.*

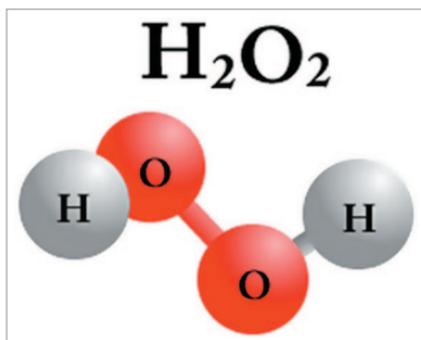
Реакции такого типа известны многим с раннего детства. Если, например, добавить в воду немного лимонной кислоты, а потом сахара и соды, получится «шипучка-газировка».

Выражаясь научным языком, при этом в результате химической реакции между лимонной кислотой (которую, кстати, можно заменить столовым уксусом) и содой возникает энергия активации, которая приводит к переходу вещества из одного состояния в другое. В данном случае — из жидкого в газообразное.

«Море» пены вы можете также получить, если добавить в раствор хлорки стакан кока-колы.

Аналогичную бурную реакцию вы можете наблюдать в школьном кабинете химии, если проведете такой эксперимент. В колбе смешиваем раствор перекиси водорода и жидкое мыло. Отдельно аммиак смешиваем с медным купоросом, получая сульфат аммония. Доливаем полученный раствор в колбу и наблюдаем бурную реакцию пенообразования.

Если вы при этом полагаете, что в колбе идут много-



численные реакции, которые можно описать лишь длинными строчками уравнений, то ошибаетесь. Перед вами лишь наглядная демонстрация способности перекиси водорода самопроизвольно разлагаться на воду и кислород из-за слабой связи между атомами кислорода.



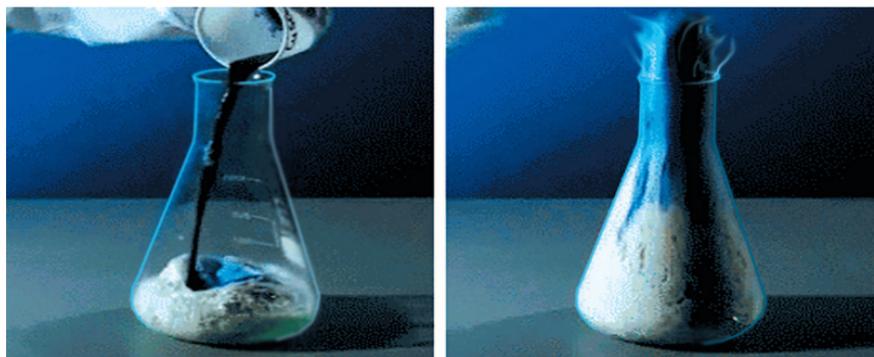
При разложении одной части 6% -ного раствора перекиси водорода выделяется 20 частей газообразного кислорода. Он-то и вспенивает жидкое мыло.

Скорость разложения, как обычно, зависит от температуры, концентрации, наличия примесей. Под действием катализаторов (каталитическое разложение) оно происходит быстрее. В этой роли выступают ионы переходных металлов (медь, железо, кобальт и др.), а также некоторые ферменты.

Когда в раствор медного купороса мы добавили аммиак, то получили аммиакат меди, который и стал катализатором в нашей реакции разложения.



Реакция разложения запущена. А мыльный раствор не дает кислороду сразу улечься. Пузырьки выделившегося кислорода обволакиваются слоем молекул мыла и поднимаются на поверхность. Соприкасаясь друг с другом, они образуют ячеистую структуру — пену. Она получается плотной и долго не оседает из-за низкого содержания воды. Для пущей зрелищности можно добавить красители перед началом реакции.

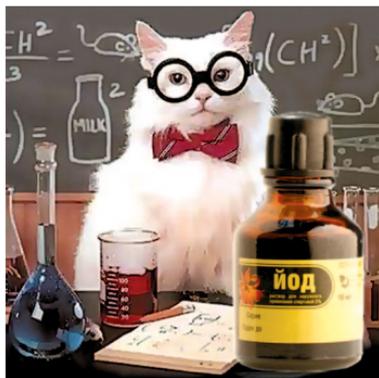


И наконец, еще один рецепт, который можно оформить в виде своеобразного химического фокуса.

В бутылку налейте 50 мл 15 — 20% -ной перекиси водорода  $H_2O_2$ , купленной в аптеке. Аккуратно заткните бутылку пробкой и продемонстрируйте окружающим. Жидкость в бутылке ведет себя вполне миролюбиво.

А теперь резко встряхните бутылку. И все увидят, что в бутылке словно проснулся джинн — вся жидкость как будто вскипает...

А вся хитрость в том, что в корковой пробке вы снизу сделали небольшое отверстие, куда затолкали ватку с кристаллами оксида марганца, то есть марганцовки. Как только перекись водорода соприкоснулась с оксидом, она начала бурно разлагаться на кислород и воду. Вот вам и весь фокус!



Кстати...

## ПОЛУЧЕНИЕ ЙОДА

Всем известный препарат, который находится в виде настойки в каждой аптечке, йод, говорят, появился благодаря... обыкновенному коту. Правда, у него был необыкновенный хозяин.

Парижский химик Бернар Куртуа занимался производством селитры и для некоторых опытов использовал золу морских водорослей. Однажды в 1811 году, пока хозяин размышлял над очередным опытом, кот рассудил по-своему. Он прыгнул на стол и, опрокинув колбу, залил концентрированной соляной кислотой золу водорослей.

В результате произошла бурная реакция, все помещение наполнилось сине-фиолетовым паром, который, оседая повсюду, вскоре превратился в такого же цвета кристаллы. Из этих кристаллов позднее и догадались делать ту настойку, которой мы ныне замазываем мелкие царапины и ссадины.



# МАЯТНИК ФУКО

*Более 500 лет назад польский астроном Николай Коперник впервые доказал, что Земля вращается. Однако наглядно показать это трудно. Хотя окружная скорость земной поверхности и достигает на экваторе огромной цифры — 465 м/с, мы не замечаем ее, так как сами вращаемся вместе с Землей. Доказательство этого факта было дано спустя три столетия после открытия Коперника, когда Жан Фуко в 1851 году повесил свой маятник под куполом парижского Пантеона.*

Вообще-то поначалу Фуко экспериментировал в погребе своего дома в Париже с маятником длиной 2 м. Эксперимент вызвал повышенный интерес и вскоре был повторен публично. Под куполом Пантеона на стальной проволоке длиной в 67 м был подвешен 28-кг груз с острием. Вокруг маятника оградили круг, по периметру которого насыпали песок. Качаясь, маятник постепенно смещался, очерчивая на песке траекторию своего вра-

## ВМЕСТЕ С ДРУЗЬЯМИ

щения. С помощью этого эксперимента было наглядно продемонстрировано суточное вращение Земли.

К слову, в Московском планетарии, где тоже установлен маятник Фуко (длина нити 16 м, масса шара — 50 кг), проводят более зрелищный эксперимент. У края траектории движения маятника ставят какой-нибудь предмет. Маятник в ходе эксперимента постепенно изменяет плоскость вращения и в какой-то момент, наконец, этот предмет сбивает.

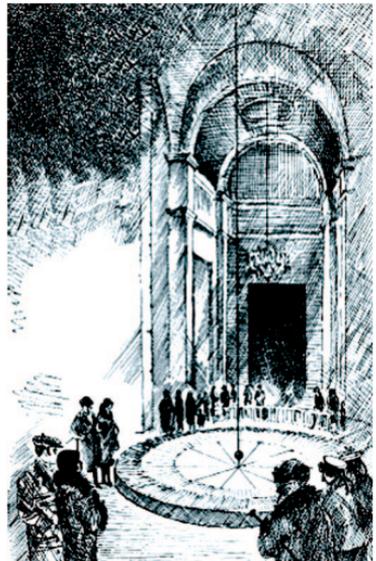
В апреле 1931 года маятник Фуко был установлен в Исаакиевском соборе Ленинграда. Около 7 тыс. зрителей стали свидетелями научного триумфа, когда бронзовый шар, подвешенный к куполу, был приведен в действие для наглядной демонстрации вращения Земли. Маятник сняли в 1986 году.

Еще один 25-метровый маятник Фуко есть в портовом японском городе Нагасаки на острове Кюсю, а самым подходящим, пожалуй, местом для демонстрации маятника Фуко стал итальянский «город наук» Болонья, где был основан старейший университет Европы (1088 год). В Кафедральном соборе города, под сводом высотой 45 м, тоже подвешен маятник. Наконец, еще один есть в Вильнюсском государственном университете, в местном музее науки.

Каким же образом изменения плоскости вращения маятника доказывали вращение Земли? На самом деле все просто. Маятник в действительности не вращается — по законам физики, маятники не меняют плоскости своего раскачивания. А изменение плоскости вращения в ходе эксперимента наблюдается потому, что наблюдатели вращаются вместе с поверхностью Земли в ходе ее суточного кругового движения.

А чтобы опыт получился как можно более зрелищным, металлический шар надо подвешивать

Так, говорят, выглядел эксперимент, проведенный самим Ж. Фуко.



на возможно более длинной нити. Неплохо было бы, например, подвесить на прочном шнуре, один конец которого закреплен под потолком спортзала, а к другому привязана массивная гиря.

Впрочем, опыты с маятником вы вполне можете провести и у себя дома, полагает известный экспериментатор Ф. Рабиза. Начнем мы вот с чего.

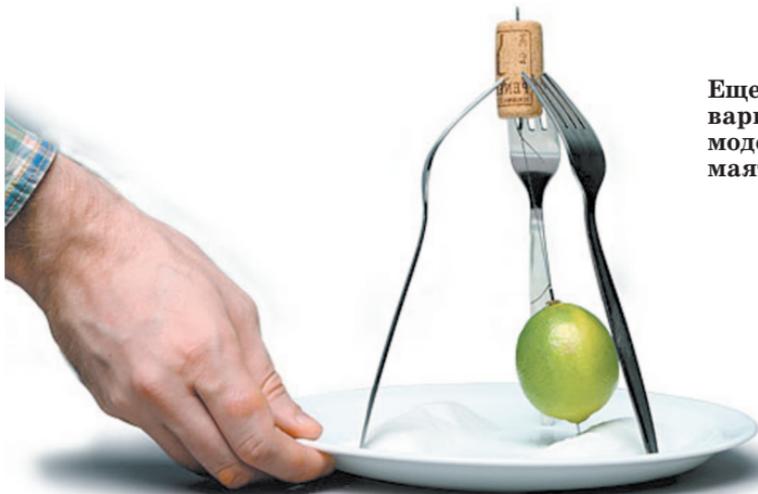
Привяжите к карандашу нитку с грузиком — например, с гайкой. Положите на стол линейку и, держа карандаш горизонтально, подтолкните маятник, чтобы он качался вдоль линейки. Начните постепенно поворачивать карандаш в горизонтальной плоскости. Вы убедитесь, что поворот карандаша не повлиял на маятник, он будет по-прежнему качаться вдоль линейки. Во время этого опыта не должно быть ветра или сквозняка, которые могли бы оказать влияние на маятник.

Модель маятника Фуко можно сделать еще и так. Переверните вверх ногами кухонную табуретку. Укрепите на концах двух ее ножек, по диагонали, деревянную палку или металлическую трубку, а к середине ее привяжите маятник. Заставьте его качаться так, чтобы плоскость качания проходила между ножек табуретки. Медленно поворачивайте табуретку вокруг ее вертикальной оси, и вы заметите, что теперь маятник качается уже в другом направлении.

На самом деле он качается все так же, а изменение произошло из-за поворота самой табуретки, которая в данном опыте играет роль нашей Земли.

Кстати, колебания маятника можно складывать и вычитать. Если они направлены в одну сторону, то получаются колебания, размах которых равняется сумме размахов слагаемых колебаний. Если же направления колебаний одинакового размаха противоположны, то колебания вычитаются друг из друга и прекращаются. Мы с вами будем складывать два взаимно перпендикулярных колебания, сообщив их одному маятнику.

**Опыт 1.** Подвесьте маятник в таком месте, чтобы его колебаниям ничто не мешало (например, в дверном проеме). Отклоните его вправо и, перед тем как отпустить, толкните вперед. Маятник получит сразу два направления движения: ему надо качаться справа налево и одно-



Еще один вариант модели маятника.

временно вперед и назад, поскольку вы его так толкнули. Направления колебаний перпендикулярны друг другу, они складываются, и маятник будет описывать эллипсы или даже окружности.

**Опыт 2.** Возьмите велосипедную или длинную вязальную спицу или прямой кусок металлической проволоки примерно такой же толщины и длины. Зажмите ее конец в тисках или между двумя деревянными брусками. Спица (или проволока) должна быть в вертикальном положении. На свободный ее конец наденьте кусочек резиновой трубки со вставленным в нее (наполовину) блестящим стальным шариком от шарикового подшипника.

Опыт будем наблюдать сверху, поэтому позаботьтесь, чтобы шарик на спице был хорошо освещен.

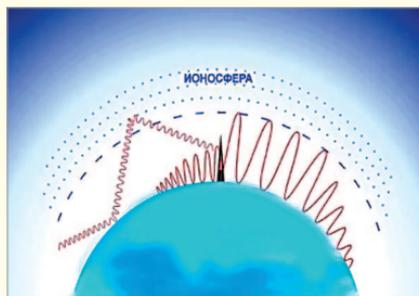
Если вы немного отклоните спицу и отпустите ее, она начнет колебаться, блик на шарике будет описывать эллипсы. Почему же эллипсы, а не прямую линию? Дело в том, что, отклонив и отпустив спицу, вы, скорее всего, сами того не замечая, сообщили ей сразу два направления колебаний.

Впрочем, потренировавшись, можно добиться, чтобы блик шарика при отпуске спицы чертил только короткую прямую линию. Когда вы этого добьетесь, ударьте по спице, поперек ее колебаний, деревянной палочкой. Шарик сразу начнет описывать эллипсы. Это наглядный результат сложения двух перпендикулярных колебаний.

# НАЧИНАЕМ СЛУШАТЬ НЕБО!

Ионосфера, как вы, наверное, знаете, это слой атмосферы, расположенный на высоте от 90 до 400 и более километров. Разреженный газ в ней сильно ионизирован солнечным излучением, проводит электрический ток и отражает радиоволны. Именно там наблюдаются полярные сияния и магнитные бури, влияющие на состояние здоровья людей. Благодаря своей высокой чувствительности, ионосфера способна очень точно реагировать на события как на Солнце, так и на Земле.

Некоторые исследователи считают, что есть ионосферные предвестники больших землетрясений, что может быть использовано в их прогнозе. А поскольку ионосфера отражает сигналы далеких радиостанций, для ее изучения не обязательно запускать спутники и зонды, использовать радары и сложный математический аппарат. Достаточно научиться слушать и наблюдать радиоэфир.



**Спектры сигналов и их наблюдение.** Спектр показывает, из каких частотных составляющих состоит сигнал. Чистая музыкальная нота (звучание камертона) содержит лишь одну частоту, например, 440 Гц (используется для настройки музыкальных инструментов). Свист также содержит лишь одну частоту, но более высокую, где-то от 2 до 3 кГц. Речь или музыка содержат уже целый набор частот, и такой спектр удобно изображать графически.

Наверняка вы уже видели спектры на дисплеях аудиоаппаратуры, где интенсивность спектральных компонент отображается высотой светящихся столбиков. Если же надо записать спектр и его изменения во времени, то лучше отображать интенсивность яркостью, по одной координате отложить время, по другой — частоту.

Именно так сделано в программе «Спектран» (Spectran), отображающей графически в режиме реального времени спектр поступающего сигнала в виде «водопада» — непрерывной ленты с координатами время — частота, и способной автоматически, с определенной периодичностью сохранять изображения, формируя, таким образом, «историю» сигнала за период работы.

Программа создана двумя итальянскими радиолюбителями с позывными I2PHD и IK2CZL, предназначена для исследования спектров звуковых сигналов, наблюдения слабых сигналов в шуме и т. д. Она распространяется бесплатно и доступна на многих радиолюбительских сайтах в сети Интернет. Ее часто используют для визуального приема телеграфных сигналов. Вот пример

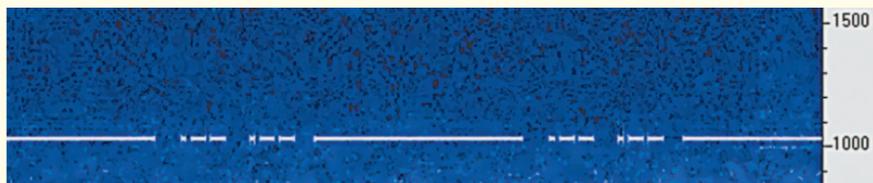
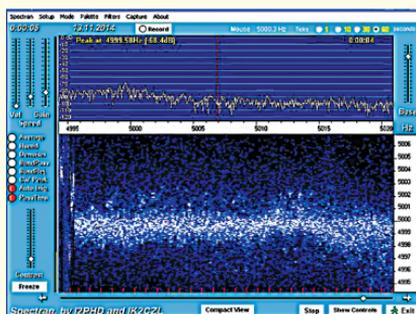
**Скриншот с экрана программы «Спектран».**

**Спектр тонального сигнала маяка.**

записи сигнала авиационного маяка на средних волнах (СВ).

Сигнал маяка тональный, с частотой 1000 Гц. После длительной посылки маяк дважды передает букву W, и затем цикл повторяется. Для удобства чтения телеграфа «водопад» запускают по горизонтали и подбирают скорость «протяжки». Этот сигнал чистый, сильный и неискаженный, поскольку маяк находился близко и принимался земной волной.

Иное дело при приеме дальних станций на коротких волнах (КВ). Сигнал приходит после одного, а то и нескольких отражений от ионосферы, иногда даже двумя-тремя лучами. Ионосфера, как правило, состо-



ит из нескольких отражающих слоев, концентрация электронов (которая, собственно, и определяет отражающую способность) в них сильно изменяется ото дня к ночи, зависит от времени года, солнечной активности и многих других факторов. Хотя газ в ионосфере очень разрежен, там дуют ветры со скоростями до многих сотен метров в секунду. Одним словом, «погода» в ионосфере еще изменчивее, чем на поверхности Земли.

**Эффект Доплера** состоит в изменении частоты сигнала, принимаемого от движущегося объекта. Всем знакомо повышение тона гудка приближающегося поезда, и понижение — удаляющегося. Частота ударов волн о днище моторной лодки повышается, если идти навстречу волне. Эффект этот проявляется с волнами любой природы, в том числе и электромагнитными. Первый радиолокатор, созданный в нашей стране под руководством П.К. Ощепкова еще в 1934 году, работал на эффекте Доплера.

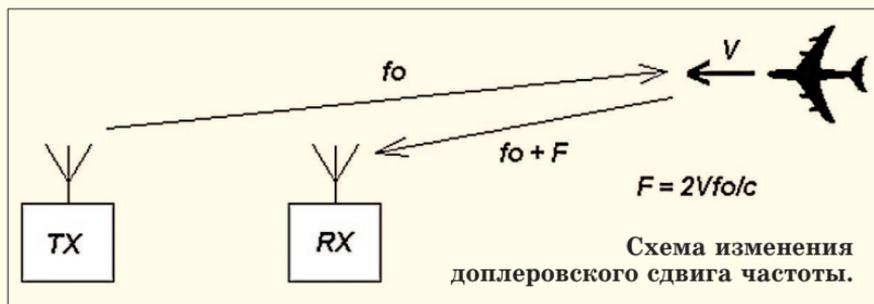
Передатчик метровых волн (УКВ) был установлен на крыше здания, где размещалась лаборатория, на

нынешней улице Радио в Москве. Он излучал в восточном направлении. Приемник был вынесен примерно на 10 км вперед, в Новогиреево, тогда ближе к Подмосковию (любопытно заметить, что в первом месте я сейчас работаю, а во втором — живу). С аэродрома в Монино поднимали самолет, летавший к Москве и обратно. На вход приемника поступали два сигнала: прямой от передатчика и отраженный от самолета. Поскольку частота отраженного сигнала была сдвинута из-за движения, в приемнике возникали биения низкого тона, слышимые в телефонах. Испытания прошли успешно, но до широкого использования этого радара в войсках дело тогда не дошло.

Формула для доплеровского сдвига частоты  $F$  при отражении от движущегося объекта проста:

$F = 2Vf_0/c$ , где  $V$  — радиальная скорость объекта,  $f_0$  — частота передатчика,  $c$  — скорость распространения радиоволн, равная скорости света.

Ее удобно преобразовать для быстрых расчетов. Поскольку  $c/f_0 = \lambda$ ,  $F = 2V/\lambda$ . Итак, доплеровский сдвиг частоты равен числу полу-



волн, проходящих объектом за секунду в радиальном направлении (к передатчику или от него). Когда объект находится на траверсе приемопередатчика и расстояние до него не изменяется (радиальная скорость нулевая), доплеровского сдвига частоты нет, то есть  $F = 0$ .

Сейчас доплеровские РЛС широко использует дорожная полиция для контроля скорости автомобилей. Луч ручного радара (спид-гана) направляют вдоль шоссе, следя за приближающимися или удаляющимися автомобилями. Несложно сосчитать, что при длине волны 3 см и скорости автомобиля 30 м/с (108 км/ч) доплеровский сдвиг составит 2 кГц. Схема радара крайне проста: он содержит генератор, смеситель, УНЧ, частотомер и, конечно, направленную антенну. На смеситель поступает часть сигнала передатчика и его отражение от

автомобиля. На выходе смесителя выделяется низкочастотный сигнал биений, частота которого зависит от скорости автомобиля.

Именно этот эффект используют для исследования ионосферы. Подъем или опускание отражающего слоя должны приводить, соответственно, к понижению или повышению частоты принятого сигнала, по которым легко вычислить скорость движения слоя. Однако, поскольку двигаться слои могут очень медленно, доплеровский сдвиг может измеряться долями, в лучшем случае единицами герц.

Измерить такой сдвиг несложно ионозонду, когда передатчик и приемник рядом (как в спид-гане), но оказывается проблемой при приеме удаленных станций. Все дело в стабильности и точности установки частоты как радиостанции, так и гетеродинов приемника.

Однако ионосфера — это турбулентная среда, в которой возникают не только медленные изменения, но и вихри, и прочие крупно- и мелкомасштабные неоднородности.

Флуктуации электронной концентрации неизбежно приводят к изменению коэффициента отражения, и даже места, от которого отражается сигнал. Из-за этого быстро изменяется как амплитуда, так и фаза отраженного сигнала. В результате вместо чистого синусоидального сигнала, посылаемого к ионосфере, мы получаем сложный псевдосуммовый сигнал с размытым спектром.

**Решение проблемы стабильности частоты** предложено автором и состоит в использовании несущих частот радиостанций. Они расположены в соответствии со строгой сеткой вещания  $\times 5$  кГц, и их частота по ГОСТу должна устанавливаться с точностью не хуже 10 Гц. Стабильность частоты радиовещательных КВ-станций лучше  $10^{-8}$ , что означает уходы менее 1 Гц на 100 МГц! Следовательно, дрейф частоты принимаемого сигнала на частотах 2...30 МГц может составлять от 0,02

до 0,3 Гц в худшем случае. Доплеровское смещение, вызываемое движением ионосферы, даже на одном скачке может быть намного больше. Итак, эталоны частоты уже есть в эфире!

«Спектран» можно программно настроить на частоту биений между несущими радиостанций 5 или 10 кГц. Частота выборок должна быть, по крайней мере, вдвое выше частоты биений. В «Спектроне» есть частоты выборок 11025 и 22050 Гц. Максимальное разрешение при этом 0,042 и 0,084 Гц. Как показала практика, сетка частот радиовещательных станций на КВ с шагом 5 кГц соблюдается не слишком строго, и приходилось наблюдать частоты биений от 4950 до 5050 Гц или от 9900 до 10100 Гц.

Приемник должен иметь полосу пропускания не менее 5 кГц, а настраивать его надо примерно посередине между несущими частотами станций или с некоторым сдвигом настройки в сторону более слабой станции. Телеграфный гетеродин в приемнике вообще не нужен — для выделения биений включают режим АМ. Теперь стабильность его гетеродина не имеет



Вопрос — ответ

*Вы несколько раз писали о синестезии — способности некоторых людей по-особому воспринимать цвета окружающего мира. А можно ли этому научиться?*

*Светлана Ковригина,  
г. Псков*

Раньше считалось, что синестезия — врожденная особенность, которая может передаваться по наследству. Однако недавно выяснилось, что специальные тренировки помогают пробудить у человека так называемую цветографемную синестезию.

В переводе с языка науки на обычный цветографемная синестезия означает, что человек видит или чувствует изображение букв или цифр в цвете. Бывает еще и музыкально-цветовая синестезия, когда звуки музыки вос-

значения, ведь частота биений определяется исключительно частотами двух соседних радиостанций.

Словом, для ионосферных исследований годятся любые дешевые приемники, включая китайские «мыльницы» с веревочным верньером. А уж описанные в нашем журнале детекторные и простые транзисторные приемники, обладая невысокой избирательностью, подходят как нельзя лучше!

Конечно, желательно, чтобы одна из станций была местной, тогда ее сигнал будет чистым и не искаженным ионосферой. К сожалению, такое бывает редко. В случае же двух дальних станций «Спектран» регистрирует суммарный доплеровский сдвиг обоих сигналов и суммарное уширение их спектров. Сигналы ведь приходят из разных мест разными путями, и ионосферные возмущения мы наверняка увидим.

Первые же опыты дали замечательный результат. Я выбрал короткие волны с хорошим на тот момент прохождением в 19-метровом диапазоне.

**В. ПОЛЯКОВ,**  
профессор

*Продолжение следует.*

принимаются не только слухом, но еще и в виде произвольно проявляющихся цветовых пятен, полос, волн.

Механизм синестезии до сих пор не вполне ясен. Несколько лет назад нейробиологи из Оксфорда (Великобритания) высказали предположение, что в синестетических ощущениях виноваты особые сверхвозбудимые нейроны, способные устанавливать контакты с другими нейронами из разных сенсорных анализаторов. Отсюда и «побочная» информация.

С другой стороны, известно, что ассоциации между цветом и символом при цветографемной синестезии отличаются постоянством во времени и повторяются у разных людей, например, у родственников. Это говорит о том, что ассоциации эти могли сформироваться как под влиянием детских впечатлений, так и генетически.

Однако результаты психологов из Университета Сассекса (Великобритания) говорят о том, что синестезии можно научить даже тех взрослых людей, у кого ее от рождения не было.

Доктор Дэниэл Бор и его коллеги пишут в журнале

Scientific Reports, как обучали нескольких добровольцев по специальной программе, предназначенной для «связывания» букв с тем или иным цветом. То есть, глядя на какую-то букву, участник эксперимента должен был ее мысленно окрасить в какой-то цвет. Причем это должна была быть не просто ассоциация «от ума».

Человек действительно должен был чувствовать букву цветной, даже если она была изображена черно-белой. Авторы сообщают, что обученные цветографемной синестезии добровольцы вскоре начали чувствовать цвета букв не только в лаборатории, но и в обычной жизни.

*В свое время было объявлено, что компания Mars One отбирает потенциальных кандидатов для полетов на Марс. Но последнее время что-то о ее деятельности практически ничего не слышно. Неужто проект закрыли?*

*Олег Королев,  
г. Магадан*

Нет, проект еще продолжается. Так, в марте 2015 года было объявлено, что компания завершила отбор

100 кандидатов для полета. Отбор был жесткий. Первоначально в конкурсе приняли участие более 200 тыс. человек. В конце 2013 года число кандидатов сократили до 1058, а в начале 2014-го — до 60.

На нынешнем этапе отбора эксперты остановили свой выбор на 50 мужчинах и 50 женщинах, из которых 39 — из Северной Америки, 31 — из Европы, 16 — из Азии, 7 — из Африки и 7 — из Океании. Россию в этом списке представляют пятеро, а Украину — один человек.

Этот отбор не последний. Кроме того, компания Mars One постепенно все дальше сдвигает возможные сроки начала экспедиции. Если раньше говорилось о 2016 году, то теперь сказано, что к 2018 году компания планирует отправить к Красной планете лишь испытательный модуль, а корабль с четырьмя астронавтами — не ранее 2024 года.

При этом ожидается, что они создадут на планете первую колонию и на Землю не вернуться. Между тем многие эксперты продолжают настаивать, что эти люди на Марсе попросту не выживут.

*Почему люди зевают? Это такая реакция на скуку? И почему зевота заразительна?*

*Константин  
Примаков,  
г. Петрозаводск*

Мы зеваем, когда подступает сонливость. Широко раскрывая рот и гортань, мы пускаем большую порцию воздуха в легкие, кислород попадает в кровь и взбадривает нас. Так полагают Сандра Амофт, доктор нейробиологии и главный редактор журнала Nature Neuroscience, и Сэм Вонг, доцент кафедры нейробиологии и молекулярной биологии Принстонского университета.

В своей книге Welcome to your brain они пишут, что зевота встречается у всех млекопитающих и самых разных позвоночных. Зевают даже младенцы в утробе матери.

Зевота действительно заразительна. Порой даже мысль о зевоте или вид зевающего человека заставляют наш рот растягиваться во всю ширь. Причина этого неизвестна. Хотя есть гипотеза, что такая цепная реакция — способ передачи сигнала повышенного внимания.

## А почему? Какого цвета бывает огонь? Кто и когда

изобрел чернила? В какой стране построили первый троллейбус? Какие экспонаты можно увидеть в Национальном музее естествознания в Париже? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем заглянуть на знаменитые Соловецкие острова в Белом море.

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

**ЛЕВША** В следующем номере журнала вы познакомитесь с российской атомной подводной лодкой проекта «Дельфин». Каждая такая лодка способна осуществить запуск ракет с глубины 50 м и за 2 минуты выпустить 16 ракет со 160 наводящимися боеголовками. Бумажную модель лодки вы сможете выклеить по цветным разверткам для вашего музея на столе.

Любители электроники закончат монтаж робота-пылесоса и приступят к его испытаниям.

В рубрике «Вместе с друзьями» читатели найдут конструкцию аквавелосипеда для отдыха во время каникул. Владимир Красноухов подготовил для вас новые головоломки. Наконец, как всегда, на страницах «Левши» вы найдете несколько полезных советов.

*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-pressa.de](http://www.nasha-pressa.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 оригинал-макета 21.05.2015. 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 АО «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.

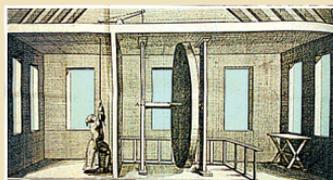
Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 10.02.2016

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

## ДАВНЫМ-ДАВНО

Настоящее имя Иоганна Орфиреуса — одного из наиболее удачливых изобретателей вечного двигателя — Карл Элиас Бесслер. Он родился в 1680 году и с детских лет проявлял удивительную любознательность. Был он и часовых дел мастером, и стеклодувом, и гравером, и оружейником, и астрологом, и целителем. Но прославился он созданием вечного двигателя!



Прежде чем его построить, Орфиреус изучил, изготовил и испытал более 300 различных механизмов! Наконец, он выбрал наиболее подходящий и продемонстрировал его в действии авторитетным ученым того времени. Дела Орфиреуса пошли и вовсе замечательно, когда у него появился могущественный благодетель в лице Гессен-Кассельского ландграфа Карла. В 1716 году Орфиреус обосновался в графском замке Вайсенштайн. Здесь для двигателя была отведена специальная комната, куда никого не допускали без разрешения изобретателя.

Двигатель имел вид полого колеса диаметром около 4 м и шириной 35 см. Оно было изготовлено из дерева и обтянуто вощеным полотном, скрывававшим внутренний механизм. Колесо вращалось на толстой оси. «Я осмотрел эту ось, — писал известный физик Гравезанд, — и теперь твердо убежден, что снаружи колеса решительно ничто не способствует его движению».

Все же ученая комиссия решила подвергнуть двигатель Орфиреуса особым испытаниям. Колесо запустили, после чего закрыли двери комнаты, опечатали их и выставили охрану. Лишь спустя две недели двери были открыты и все убедились, что колесо вращается с той же скоростью, что и вначале! Комнату снова закрыли. Теперь уже — на 40 дней. Результат оказался тем же.

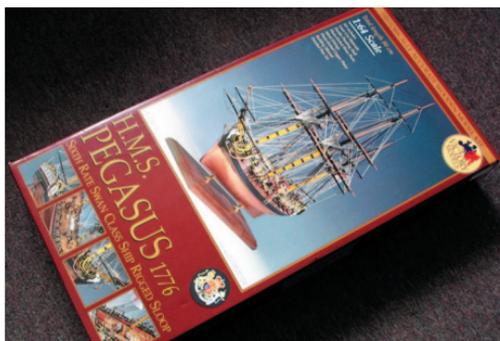
В третий раз машину держали надежно запертой в течение двух месяцев. Но и после этого она работала!..

Однако вскоре пошли слухи о том, что вращение колеса поддерживается с помощью веревок людьми, спрятанными в соседнем помещении. Люди эти — брат и служанка Орфиреуса. Но они его не выдали. Изобретатель скончался в 1745 году, похоронив вместе с собой тайну созданной им машины.

# 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



### СБОРНАЯ МОДЕЛЬ ПАРУСНИКА

#### Наши традиционные три вопроса:

1. Почему на современных самолетах двигатели чаще размещают в хвостовой части фюзеляжа?
2. Почему люди не слышат ультразвук, а летучие мыши его воспринимают?
3. Почему свет не проникает так глубоко под кожу, как рентген?

#### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 3 — 2015 г.

1. На Марсе все равно было бы холоднее, поскольку разреженная атмосфера плохо держит тепло и оно снова улетучивается в космос.
2. Да, в принципе, такое возможно, поскольку интенсивный свет тоже плавит шоколад.
3. Да, может. Ведь графен, по существу, представляет собой разновидность природного графита.

Поздравляем с победой Виктора Кротенка из г. Минска. Близки были к победе Мария Савельева из г. Перми и Андрей Соколов из Санкт-Петербурга.

Внимание! Ответы на наш блицконкурс должны быть посланы в течение полугода 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 >