

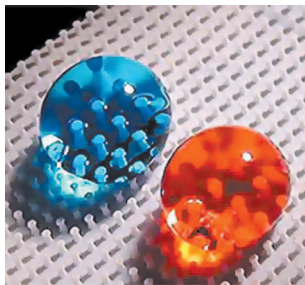
КТО  
ЗАПУСТИТ  
В ПОЛЕТ  
ОСТРОВА?





Как оставаться чистым!

20



26

Аэроковчеги профессора Родионова.

14

Их видно только в микроскоп.

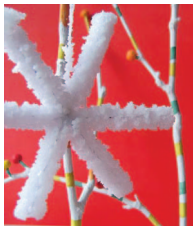


58

Тише, мыши, кот на крыше!..

Что делать роботу на орбите!

10



В чем секрет кристаллизации?

65

# 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

№ 6 июнь 2014

## В НОМЕРЕ:

...и невозможное возможно	2
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	8, 25
<b>Роботы на МКС</b>	10
<b>Секреты микронасекомых</b>	14
<b>Для чистоты одежды</b>	20
<b>Аэроковчеги профессора Родионова</b>	26
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	30
<b>Портрет монополя</b>	32
<b>Гравитационные волны наконец обнаружены?</b>	34
<b>Реактор внутри Земли?</b>	38
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	42
<b>Центр связи. Фантастический рассказ</b>	44
<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</b>	52
<b>НАШ ДОМ</b>	58
<b>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</b>	63
<b>НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ</b>	65
<b>Ведро-печка</b>	70
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b>	72
<b>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</b>	77
<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



# ...И НЕВОЗМОЖНОЕ ВОЗМОЖНО

*Недавно в московском Музее современного искусства прошла выставка Маурица Корнелиса Эшера. Нидерландский художник-график известен, в первую очередь, работами, в которых он использовал различные математические концепции, изображая, казалось бы, невозможные миры.*

...Когда видишь сразу столько картин, рисунков и гравюр (а представлено было свыше 100 работ) с весьма необычными сюжетами, постепенно приходишь к выводу, что и невозможное возможно, если за дело берется подлинный мастер, если он един в трех лицах — и живописец, и график, и математик.

Как выяснилось, специального математического образования Мауриц Эшер не получил. Да и вообще в школе прославился как известный разгильдяй. Но свойствами пространства он интересовался с раннего детства.

Впрочем, прежде чем окончательно выработать свой собственный стиль и взгляд на окружающий мир, художник прожил довольно богатую событиями жизнь.

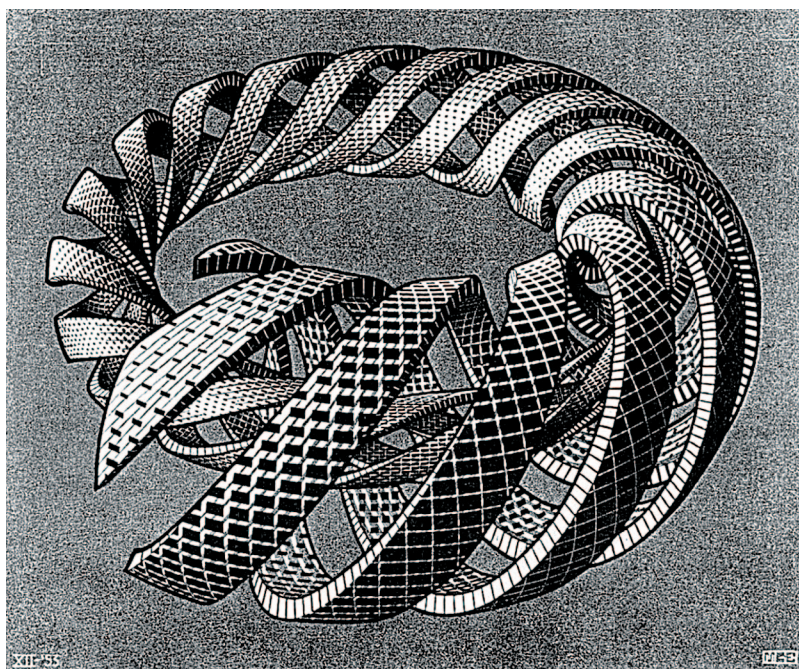


Родился он 17 июня 1898 года в городе Леуварден, административном центре нидерландской провинции Фрисландия, в большой семье инженера Джорджа Арнольда Эшера. У отца было пятеро детей, Мауриц был самым младшим.

Семья не бедствовала. Об этом можно судить хотя бы по тому, что обитала она во дворце Princessenhof, где ныне открыт музей керамики, во дворе которого стоит стела с изразцами, выполненными Эшером.

В 1903 году Эшеры переехали в город Арнем. В возрасте 7 лет Мауриц серьезно заболел и год провел в детской больнице в приморском городе Зандвоорт. Выздоровев, Мауриц пошел в школу, но учился не блестяще — ему не хватало усидчивости. А потому, хотя он с раннего возраста проявлял способности к рисованию, однажды ухитрился провалить экзамен даже по этому предмету.

В старших классах Эшер и его друзья также увлекались литературой; Мауриц писал стихи и эссе. Однако он не смог сдать четыре выпускных экзамена и из-за этого не получил аттестата зрелости. Отчислили его за неуспеваемость и из Технического училища города Делфта. Лишь со второй попытки он поступил в 1919 году в Школу архитектуры и декоративных искусств в Харлеме, которую с горем пополам закончил 3 года спустя. Спас



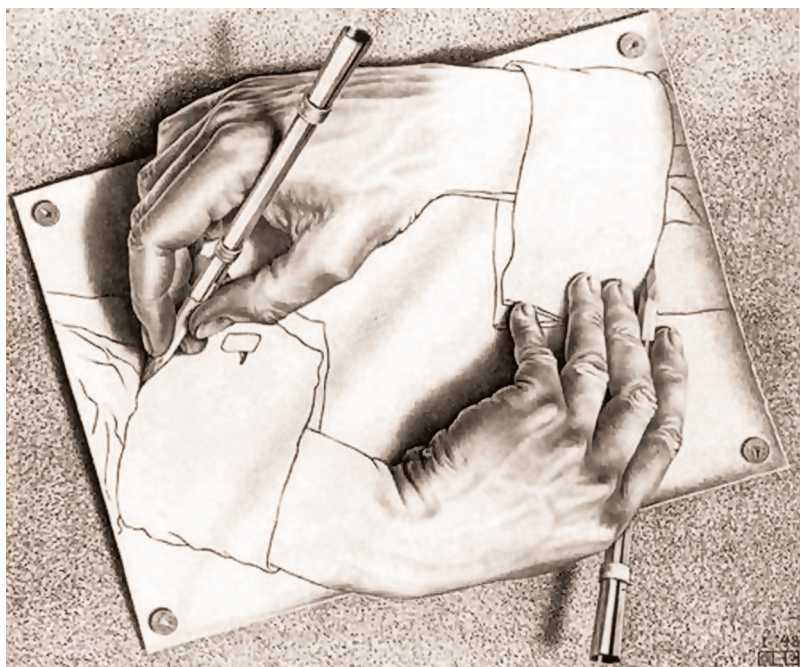
«Спираль».

его учитель, художник Самуэль де Мескита, с которым Мауриц очень подружился и поддерживал дружеские отношения вплоть до 1944 года, когда Мескита вместе с семьей был арестован и отправлен нацистами в концлагерь Освенцим, где все и погибли.

В школе Эшер сознательно выбрал карьеру гравера, а не художника-живописца. Его привлекала возможность получения сразу множества оттисков, которую предоставляли графические техники. Живописцы же редко копируют свои полотна.

В 20-е годы XX века Мауриц начал эксперименты со сферами и зеркалами. Итогом этих экспериментов стал его автопортрет в сферическом зеркале. «Хотя я абсолютно несведущ в точных науках, мне иногда кажется, что я ближе к математикам, чем к моим коллегам-художникам», — отмечал и сам Эшер.

Специалисты по творчеству голландца считают, что переломным для него стал 1937 год, когда Эшер перешел от пейзажей к геометрическим конструкциям. И в конце



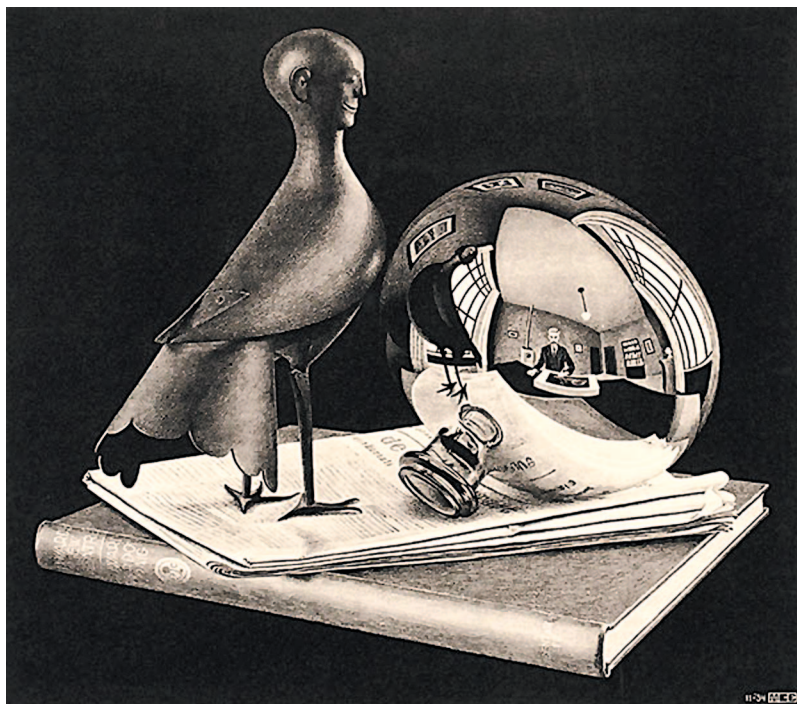
«Рисующие руки».

концов прославился своими сюрреалистичными литографиями, гравюрами на металле и дереве.

Началось же все с того, что годом ранее Эшер заинтересовался мавританскими орнаментами, которые все время как бы воспроизводят сами себя. Простейшим вариантом такого орнамента будет лист тетрадки в клетку. Можно придумать и более сложные варианты. Эшер, к примеру, создал композицию «День и ночь», основу которой составляют черные и белые птицы, как бы летящие в разные стороны. Всего график на этом принципе создал более 40 работ, одна занимательнее другой.

Еще одна группа работ Эшера связана с так называемыми невозможными фигурами. Так принято называть особые оптические иллюзии — они как будто являются изображением некоторого трехмерного объекта на плоскости. Но при внимательном рассмотрении в их строении обнаруживаются геометрические противоречия.

Прототип невозможных фигур — это так называемый куб Некера, привычное всем изображение куба на плос-



«Натюрморт с отражающим шаром».

кости. Оно было предложено шведским кристаллографом Луисом Некером в 1832 году. Особенность этого изображения в том, что его можно интерпретировать по-разному. Один из углов куба при желании можно рассматривать и как самый ближний к нам, и как самый дальний...

В 30-х годах XX века другой шведский ученый, Оскар Рутерсвард, придумал, как собрать из кубиков треугольник, который не может существовать в природе. В 1956 году, независимо от Рутерсварда, два американских ученых, отец и сын Лайонел и Роджер Пенроузы, опубликовали в журнале *British Journal of Psychology* работу под названием «Невозможные объекты: Особый тип оптических иллюзий». В статье они предложили еще 2 невозможных объекта — треугольник Пенроуза и лестницу Пенроуза. Оба объекта — и треугольник, и лестница — позже появились и на гравюрах Эшера. Самые известные из них — «Водопад» и «Восхождение и спуск».





### «Рыбы».

Эшер также первым поведал миру о фракталах — фигурах из нескольких частей, подобных всей фигуре в целом. В его графике данное математическое понятие отразилось даже раньше, чем было введено в науке (а случилось это в 1975 году). Он все время исследовал логику пространства, играл с перспективой и светотенями. Это привело к тому, что без Эшера и современный дизайн, и анимация были бы другими.

Кстати, Эшер и сам нередко работал в качестве дизайнера — однажды ему поступил заказ от Королевской почты Нидерландов с просьбой нарисовать картину. И он изобразил композицию «Метаморфоза II» на холсте длиной 48 метров!

Умер Мауриц Корнелис Эшер 27 марта 1973 года, оставив после себя несколько сотен работ, которые невозможно перепутать с рисунками или гравюрами кого-либо другого. Его рука узнается сразу.

С. ЗИГУНЕНКО

## **ИНФОРМАЦИЯ**

### **ОРУЖИЕ СВЕРХВЫСОКОЙ ТОЧНОСТИ**

готовы создать российские ученые и инженеры. Оно способно поразить любую цель на расстоянии свыше 100 км. «По эффективности его можно сравнить с ядерным оружием», — сообщил научный руководитель Российского федерального ядерного центра ВНИИ технической физики, академик РАН Георгий Рыкованов и напомнил, что раньше уже были созданы системы, где для наведения использовались особые приемы — например, повышенная яркость отметки цели на экране радара, подсветка ее лучом лазера. «Сейчас у нас есть все необходимые технологии для сверхточного наведения — инерциальные навигационные системы, системы управления и глобального позиционирования / (ГЛОНАСС), производство микроэлектроники с

достаточной для решения этой задачи степенью интеграции. И самое главное — есть специалисты высочайшего класса».

«ЕДИНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ИНФОРМАЦИИ об обстановке в Мировом океане» (ЕСИМО) отмечена специальным призом на престижном международном конкурсе океанологов.

Как рассказал один из разработчиков системы, заведующий отделением океанологии Арктического и Антарктического НИИ Росгидромета Игорь Ашик, система включает сбор данных, их анализ и прогноз скорости ветра, течений, волнений, ледовой обстановки в любой точке Мирового океана. Благодаря ей судоводитель может своевременно покинуть опасный район или заблаговременно подготовиться к шторму.

Система создавалась в 1999 — 2013 годах

## **ИНФОРМАЦИЯ**

## ИНФОРМАЦИЯ

и принята в эксплуатацию в январе 2014 года. Аналогичными системами располагают лишь Евросоюз и США.

Как отметил Ашик, самостоятельный выход из ледового плена у берегов Антарктиды судна «Академик Шокальский» стал возможен именно благодаря прогнозу, сформированному ЕСИМО. Ученые пришли на помощь экипажу «Академика Шокальского», подсказав, когда сменится ветер, уменьшится сплоченность льдов. И 8 января судно смогло выйти на чистую воду.

**ОСОБЫЙ ЖГУТ** разработали российские ученые для применения в военно-полевых условиях. Он должен защитить солдата при ранении от внутренних кровоизлияний. «Аналогов подобной защиты еще нет в мире», — рассказал завотделением научно-исследовательского

института физики Южного федерального университета (НИИ физики ЮФУ) Андрей Рыбьянец.

«Во время боевых действий большие потери личного состава происходят именно в результате внутренних кровотечений, которых не видно, — пояснил исследователь. — Применение ультразвука остановит внутреннее кровоизлияние на 6 часов, что даст время эвакуировать раненого и сделать ему операцию, в итоге спасти жизнь».

Сам жгут похож на прибор для измерения кровяного давления. На место повреждения накладывается манжета, с помощью электрического моторчика она надувается и пережимает конечность. В это время встроенная система ультразвуковых датчиков находит место разрыва сосуда и «прижигает» повреждение, останавливая обнаруженное кровотечение.

## ИНФОРМАЦИЯ

# РОБОТЫ НА МКС



*На МКС появляются все новые члены экипажа, Но это не люди, а роботы-андроиды. С какой целью их посылают на орбиту?*

Антропоморфный манипулятор — так скромно назвали наши специалисты, представившие недавно в Центре подготовки космонавтов имени Гагарина робота SAR-401, разработанного в научно-производственном объединении «Андроидная техника». Робот, как понятно из названия, относится к классу антропоморфных, то есть внешне напоминает человека и снабжен парой рук-манипуляторов.

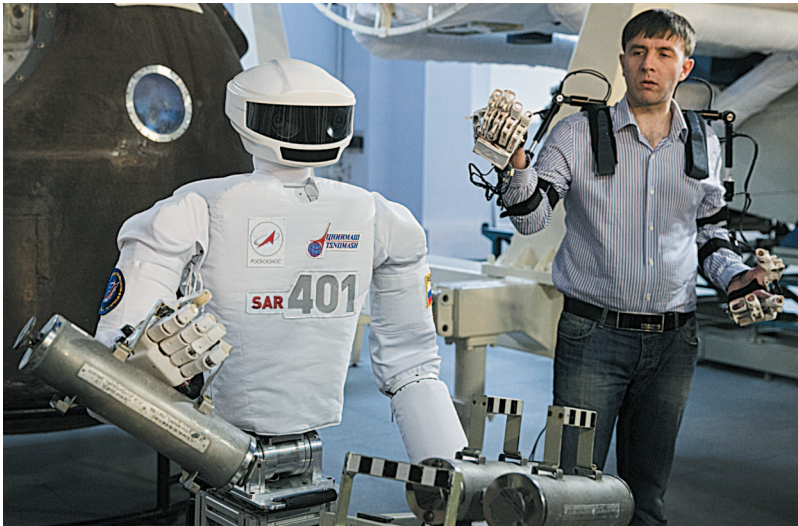
Основным плюсом робота является точность движений. Робот повторяет движения человека-оператора, который одет в специальный костюм. Оператор будет находиться на борту МКС или на Земле, а робот «возьмет на себя» работы, связанные с выходом в открытый космос.

Также ведется подготовка выхода робота в открытый космос, где он, по мнению разработчиков, сможет выполнять 90% работ на поверхности МКС.

По сравнению с предыдущей моделью SAR-400, новый робот способен совершать больше операций. Например, он научился открывать крышку люка — раньше ему для этого не хватало мобильности. Он может пригодиться и для инспекции поверхности станции, ремонта, а также проведения простых экспериментов. Масса устройства составляет 144 кг, а поднимать робот способен до 10 кг.

А робот-андроид Robonaut, который уже начал свою службу на МКС в «усеченном» виде, вскоре получит ноги и возможность самостоятельно передвигаться. Зачем и кому это нужно?

Практика освоения космического пространства показала, что люди-астронавты в невесомости довольно быстро теряют здоровье. Кроме того, у человека, как и у любого



Российский SAR (вверху) и американский Robonaut (внизу) готовятся к полету на орбиту.



другого живого организма, имеются физиологические пределы, перепрыгнуть через которые нельзя, как бы того ни хотелось. Именно потому космические агентства многих стран уделяют большое внимание разработке роботов для исследований космоса.

Нынешний робот Robonaut уже оказывает астронавтам посильную помощь. Беда только, что может он не так уж много, поскольку имеет голову, туловище и пару длинных и сильных рук, но не может передвигаться без посторонней помощи, поскольку ног у него нет. Но он вскоре их получит. И тогда станет гигантом. Его рост составит 2,5 м, а вес — 227 кг. Робот сможет не только самостоятельно перемещаться по внутренним помещениям космической станции, но и заменит людей на выходах в открытый космос.

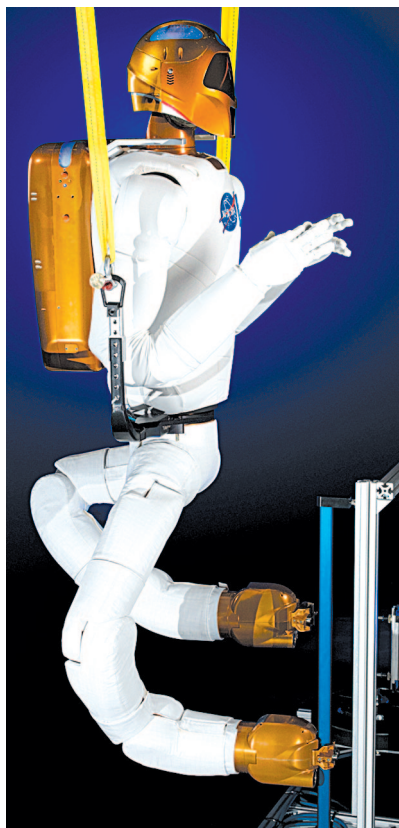
Еще Национальное управление по воздухоплаванию и исследованию космического пространства США (NASA) обнародовало видео испытаний робота-астронавта Robonaut 2 (R2), который сейчас осваивает еще одну специальность. Его хотят использовать в качестве медбрата. Испытания робота проводятся при участии врача Цзолта Гарами из Методического исследовательского института Хьюстона, который сумел при помощи R2 произвести несколько медицинских процедур.

Отработка действий врача-оператора R2 производится на манекене. Благодаря роботу, Гарами сумел провести ультразвуковое исследование и сделать укол. Система дистанционного управления R2 позволяет оператору контролировать усилие манипуляторов робота и выполнять процедуры, требующие точности и аккуратности. В NASA рассчитывают, что в перспективе роботы на базе R2 будут использоваться в телемедицине на Земле и на орбите.

Однако пока конструкторы тщательно, шаг за шагом, репетируют все фазы передвижения робота в ла-

**Испытания робота Robonaut 2 на земном полигоне.**





**Испытания робота-астронавта Robonaut 2 начались и на МКС.**



боратории и на специальном полигоне компании General Motors (GM), снова и снова проверяя систему управления роботом, отработывают надежность всех подвижных узлов, готовят новый компактный источник питания...

Поскольку роботам не нужны ни кислород, ни вода, ни еда, есть смысл засылать таких разведчиков на еще не изведенные планеты. Однако надеяться, что такие разведчики появятся уже в ближайшем будущем, наверное, не стоит. Тот же робот Robonaut является частью проекта NASA Project M, который ведется уже 17 лет. Всего же проект рассчитан на полвека.

# СЕКРЕТЫ



## МИКРОНАСЕКОМЫХ

*Кандидат биологических наук, доцент МГУ имени М. В. Ломоносова Алексей Полилов удостоен премии президента Российской Федерации 2013 года в области науки и инноваций за результаты исследований строения и пределов миниатюризации мельчайших многоклеточных живых организмов. Какие подробности скрываются за официальной формулировкой?*

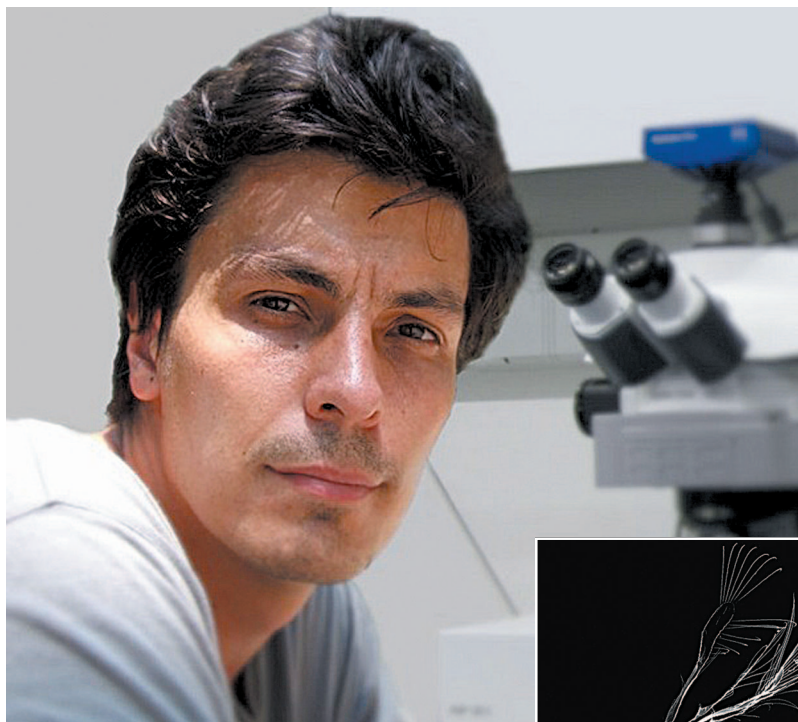
Алексей Алексеевич Полилов — один из мировых лидеров в довольно необычной области науки, он изучает микроскопических насекомых. Почему так получилось? «А вы посмотрите на них под микроскопом, — отвечает он. — Они устроены не менее сложно, чем большие насекомые, хотя и очень маленькие».

Крошечные насекомые, чей размер порой даже меньше, чем размер некоторых простейших амёб, послужили основой для огромного по объёму исследования, в ходе которого А. А. Полилов опубликовал более 50 работ.

Ранее о таких насекомых было почти ничего не известно, поэтому исследователю пришлось начинать с самых азов. Им были разработаны способы поиска и сбора насекомых, методики исследования, как наружного, так и внутреннего строения с помощью оптического и электронного микроскопов, а также трехмерного компьютерного моделирования. Заодно в ходе обработки морфологического материала открыты и описаны 3 новых рода, 12 новых видов микронасекомых.

Причина, по которой до сих пор микроскопические насекомые не были изучены, — трудность их препарирования. Дело требует большого терпения и соответствующих навыков. Еще одна проблема — некоторых насеко-





Доцент МГУ им. М. В. Ломоносова  
Алексей Полилов.

Микроскопическая оса вида  
*Dicorophya echnepterygis*, длина  
которой составляет всего 130 мкм.



мых трудно обнаружить в природе. Представителей рода *Megarhagma*, которые теперь поселились на лабораторных растениях, Алексей Полилов искал в Португалии несколько лет, пока не понял, в какое время года их нужно искать.

«Смысл в том, что этих насекомых надо ловить зимой, а не летом, как все думали, — говорит Алексей Полилов. — Сейчас я уже точно знаю, где они живут, приезжаю и за 2 часа набираю сотни и даже тысячи экземпляров».

В ходе исследований А. А. Полилов выделил определенные черты, свойственные миниатюрным насекомым, среди которых, с одной стороны, общая схожесть их

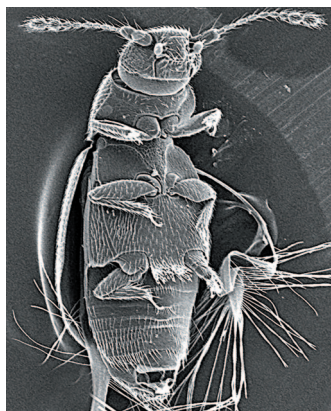
строения со строением более крупных особей, а с другой — ряд уникальных особенностей, обусловленных миниатюризацией. В частности, они включают в себя особое строение кровеносной и дыхательной систем.

Помимо этого выяснено также, что размеры внутренних органов при уменьшении размеров организма меняются непропорционально (например, половая и нервная системы гораздо больше относительно размеров тела у миниатюрных насекомых, чем у крупных видов).

В довершение были выделены ступени миниатюризации и впервые сформулированы гипотезы о факторах, препятствующих дальнейшему уменьшению размеров тела. В частности, одно из ограничений связано с числом Рейнольдса; то есть, говоря попросту, сверхмалым насекомым становится трудно летать. Но главное — дальнейшему уменьшению препятствуют минимально допустимые размеры нервной системы и органов чувств. Меньше, чем у этих насекомых, они быть уже не могут.

Это открытие важно не только для энтомологии. По сути, А. Полилов занимается одной из ключевых проблем науки — эволюцией жизни. Почему она приобретает те или иные формы, дает «добро» одним видам и отсекает другие? Как известно, каждый вид животных выбирает свой путь эволюции. К примеру, позвоночные в основном увеличивались в размерах, а насекомые пошли в противоположную сторону — миниатюризации. И получили ряд преимуществ. Так, им требуется меньше энергии и пищи. Чем насекомое миниатюрнее, тем легче ему прятаться от врагов. А еще у них чаще смена поколений и, при необходимости, быстрый прирост популяции.

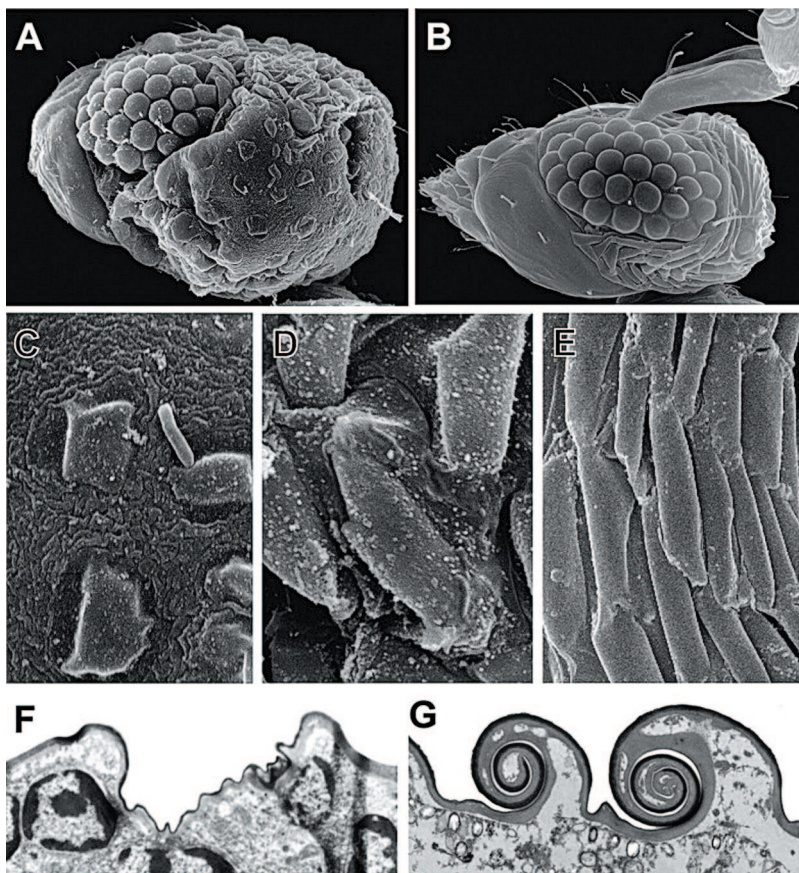
Наиболее совершенную «конструкцию» среди микронасекомых имеют микроскопические осы *Megaphragma*, которых как раз изучает А. А. Полилов. «Мы обнаружили неожиданный факт: нейроны взрослых ос практически лишены ядер, — говорит ученый. — Это феномен. Ведь в природе нет живых существ, у которых нервная система не имеет ядер. Установлено также, что для обеспечения жизнедеятельности насекомому достаточно нервной системы всего лишь из 7 400 таких безъядерных нейронов»...



Трансформация головной капсулы в головном мозге при переходе от куколки (А) к взрослому насекомому — имаго (В).

На фрагментах затылочной кутикулы куколки (С), поздней куколки (D) и имаго (Е), а также на срезах кутикулярных складок затылочной области у куколки (F) и имаго (G) видно, что у куколки присутствуют отдельные выпячивания, а у имаго складки спиралевидно закручены.

Изображения А — Е получены методом сканирующей, а F, G — просвечивающей электронной микроскопии.



Почему природа пошла на такой эксперимент? По мнению Полилова, все дело опять же в миниатюризации. У куколки этой осы нейроны, как и положено, оснащены ядрами, но из-за этого нервная система получается аномально большой. Она занимает около 17 процентов объема тела и поглощает много энергии. Природа нашла неожиданный выход. Она убрала ядра из нейронов, сжав нервную систему до предела. В итоге оса стала размером с одноклеточную амэбу. Но вот что самое поразительное. По сути, лишившись нервной системы, оса ничуть не потеряла в интеллекте. Она летает, находит себе добычу, размножается.

«Сейчас мы пытаемся разобраться с памятью осы, — говорит ученый. — Считается, что она связана с белковым синтезом, который невозможен без ядер в нейронах. Так вот, пока не ясно, что и как вообще может помнить такая оса. Но она явно помнит многое»...

Еще лет двадцать тому назад «исследования строения мельчайших насекомых и пределов миниатюризации животных» (именно так звучит название этого исследования), скорее всего, заинтересовали бы лишь небольшое число энтомологов. Но в наше время полученные А. А. Полиловым результаты открывают новые возможности для целого ряда биотехнологических и биоинформационных направлений, среди которых микроробототехника, нанооптика, моделирование нейронных сетей, геномика.

Кстати...

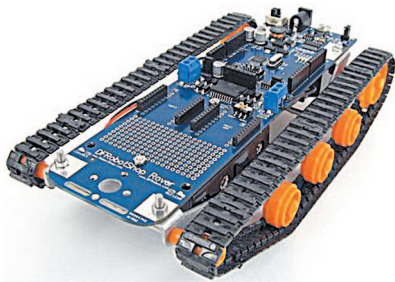
## ПО ПАТЕНТУ ПЧЕЛЫ

Берлинские исследователи из Свободного университета создали мини-машину, способную для навигации в пространстве имитировать работу сенсорно-двигательной системы пчелы. По внешнему виду это как бы игрушечная танкетка на гусеницах. На самом деле это робот, способный реагировать на поступающую извне информацию, менять маршрут своего движения, останавливаться и выполнять многие другие действия.

В основу «искусственного разума» положена модель нервной системы пчелы. Компьютерная программа в упрощенном виде воспроизводит функционирование сен-

## Робот DFRobotShop Rover V2.

сорно-двигательной сети насекомого и по мере необходимости отдает команды системе управления компактным гусеничным роботом DFRobotShop Rover V2.



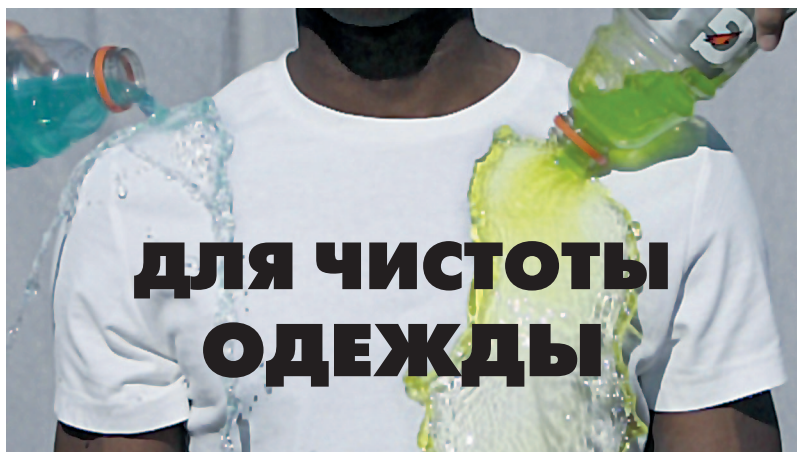
Кстати, эта машина базируется на вычислительной платформе Arduino, знакомой читателям «ЮТ» и приложения «Левша». Как мы уже рассказывали, Arduino представляет собой электронный «конструктор» для новичков и профессионалов робототехники. Основные компоненты платформы — плата ввода/вывода и среда разработки на языке Processing/Wiring.

«Глазами» роботу служит миниатюрная камера, установленная на борту DFRobotShop Rover V2. Сигнал с нее поступает в искусственную нервную сеть, которая после обработки подает управляющие сигналы на электромоторы и тем самым контролирует направление и скорость движения робота.

Особенностью же робота является то, что он может самообучаться, сопоставляя определенные события с правилами поведения, записанными в программе. Подобно тому, как пчела ассоциирует те или иные цвета растений со вкусом нектара, машина учится приближаться к объектам одного цвета и игнорировать объекты другого.

Во время экспериментов исследователи размещали робота в центре небольшой арены. На ее стенах располагали объекты красного и синего цвета. Как только камера машины фокусировалась на метке определенного цвета — скажем, красного, — ученые активировали яркую вспышку. Это событие вырабатывало в нервной сети своего рода искусственный рефлекс.

В итоге, когда машина в очередной раз фиксировала объект красного цвета, она незамедлительно направлялась в его сторону. Попавшие в поле зрения объектива синие метки, напротив, заставляли робота перемещаться в обратном направлении. Причем робот способен выполнять задачу по поиску объекта нужного цвета и перемещению к нему за считанные секунды.



## **ДЛЯ ЧИСТОТЫ ОДЕЖДЫ**

*По радио говорили, что студент из г. Сан-Франциско изобрел футболку, которую невозможно запачкать. Это шутка?*

*Не верится, что со стиркой можно будет покончить раз и навсегда.*

*Татьяна Иванова, г. Соликамск*

### *На основе «эффекта лотоса»*

Исследователи давно уже работают над созданием самоочищающихся волокон и покрытий. К концу XX века было предпринято несколько реальных попыток создать непачкающиеся материалы. А недавно американские химики создали покрытие, которое способно заставить любую поверхность отталкивать любую жидкость, пишет журнал *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

Для демонстрации свойств этого материала ученые покрыли новым составом гусиное перо, и оно стало отталкивать даже легчайший жидкий углеводород — пентан. Между тем он смачивает даже тефлон.

В чем здесь хитрость? Гаррет Маккинли из Массачусетского технологического института вместе с коллегами создали сверхтонкую сеть из хитро переплетенных полимерных волокон. Эта сеть, накинутая на любую поверхность, делает ее несмачиваемой для всех жидкостей.

«В принципе, наносить текстуру, препятствующую смачиванию, можно будет и на одежду, и даже на стенки

## РАССКАЖИТЕ, ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО...

топливных баков ракетных двигателей, использующих для работы агрессивные химические компоненты», — утверждает Гаррет Маккинли.

Эта разработка вызвала новую волну интереса к так называемому «эффекту лотоса», рассказала недавно на президиуме Российской академии наук член-корреспондент РАН Людмила Борисовна Бойнович. Ученые Института физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина, где она работает, провели серию исследований так называемых супергидрофобных материалов.

Интерес к ним начался еще в ту пору, когда люди впервые заметили, что цветы лотоса, произрастающего в дельте Нила, остаются неизменно чистыми в самой грязной воде. «При ближайшем рассмотрении выяснилось, что при соприкосновении с поверхностью цветка капля воды принимает форму, близкую к сферической, и тут же скатывается, захватывая при движении все загрязнения», — пояснила Людмила Борисовна.

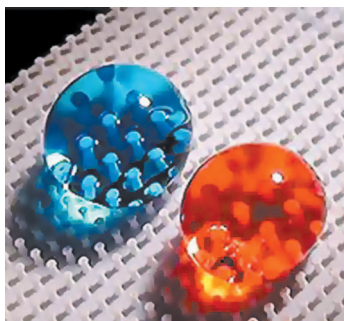
При дальнейшем рассмотрении эффекта исследователи установили, что супергидрофобность поверхности в природе свойственна многим растениям и даже насекомым. И тогда ученые попытались воссоздать подобный эффект в лаборатории. В конце концов, им удалось синтезировать несмачиваемые материалы.

Проверка показала, что обработка супергидрофобными материалами фасадов и стекол зданий делает излишним их мытье — первый же дождь или снегопад унесет с собой всю грязь.

Но в чем секрет таких материалов? Почему жидкости не держатся на их поверхности?

Дело в том, что вся поверхность покрыта своеобразным узором из выемок и бугорков, которые влияют не только на форму капли на поверхности, но и на направление действия капиллярных сил. Именно этот геометрический аспект и использовали американские и российские ученые для со-

**На поверхности несмачиваемого материала жидкость скатывается в шарики.**



здания покрытий, которым уже успели придумать новое название — омнифобные (всеотталкивающие).

Хотя секрет открытия лежал на поверхности, Маккинли и его коллеги оказались первыми, кому удалось определить зависимость механических свойств поверхности от 4 геометрических параметров, определяющих периодичность элементов с входящими углами, их размеры, сами углы и высоту текстуры. Только при их правильной комбинации получающаяся текстура оказывается способной отталкивать жидкости, прекрасно смачивающие ровную поверхность того же материала.

Отработав свою методику создания омнифобных поверхностей на обычных кремниевых пластинах, ученые приступили к созданию покрытия, которое можно нанести на практически любой материал. Поверхностная текстура в этом случае получается с помощью нитей полиметилметакрилата, заплетенных в сложную структуру с помощью электростатики. К этим нитям ученые добавили молекулы-многогранники из фторированных органических соединений — силсесквиоксанов.

### *Панафобия по непентесу*

Описанная методика создания несмачиваемых материалов — не единственная в своем роде. Так, технология, разработанная группой Джоанны Айзенберг, получила название SLIPS (Slippery Liquid-Infused Porous Surfaces — несмачиваемые пористые поверхности, пропитанные жидкостью). Пористые покрытия, создаваемые с ее помощью, — настоящие панафобы (от англ. panphobia — боязнь всего), поскольку плохо смачиваются практически любой жидкостью — водой, солевыми растворами, нефтью.

Как и раньше, идея нового материала была заимствована у природы — на сей раз у непентеса кувшинчикового, известного своим хищническим характером. Благодаря уникальным свойствам «цветка» этого растения — ловчего кувшина, образованного пластинкой листа, — севшее на него насекомое мгновенно соскальзывает внутрь, попадая в смертельную ловушку.

«Согласно недавним исследованиям, основную роль в захвате насекомых цветком играет так называемый



**Так текстура панафобных материалов выглядит под микроскопом.**

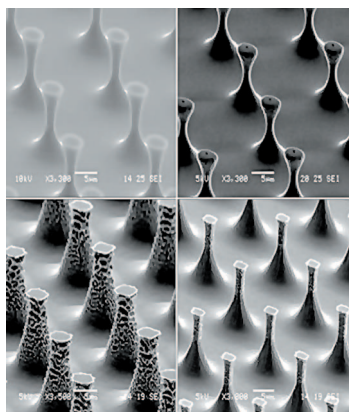
перистом — структура у входа в кувшинообразную ловушку, — полагает научный сотрудник МГУ им. М. В. Ломоносова Мария Раскина. — Поверхность перистома содержит микроскопические впадины между соседними эпидермальными клетками — своеобразные поры, в которых находится смазка — вода или нектар. Вода может попадать туда во время дождя или вследствие конденсации влаги из воздуха. Нектар же выделяют многочисленные железы цветка». На этой смазке насекомое соскальзывает в ловушку.

Свойства SLIPS-покрытий делают их идеальными для использования в качестве покрытий нефте- и водопроводов, для борьбы с обледенением. Кроме того, прозрачность таких соединений в видимом и ближнем ИК-диапазонах, способность к самоочищению позволяют покрывать ими поверхности солнечных батарей, линз, различных датчиков, приборов ночного видения. Могут пригодиться они в борьбе с биозагрязнением поверхности медицинских приборов и инструментов. Панафобная натура SLIPS-материалов предопределяет их применение и в качестве защитных покрытий на порогах жилищ от насекомых, а также корпусов морских судов — от биообрастания.

Словом, можно ожидать, что вскоре на смену супергидрофобным материалам придут омнифобные и панафобные. И тому уже есть первые примеры.

### *Одежда для чистюль. И не только...*

На основе полученных знаний команда американских инженеров Мичиганского университета разработала инновационный материал, который может избавить автовладельцев от необходимости мыть машину. Покрытие также можно использовать для создания грязеотталкивающей одежды и водостойких красок, которые



уменьшат сопротивление кораблей во время плавания. Материал, получивший название Superomniphobic, отталкивает шампуни, кремы, глину и даже чернила. Он состоит из смеси резиновых и пластиковых частиц, а также нанокубиков, содержащих углерод, фтор, кремний и кислород.

Похоже, что подобные нанопокрывтия вскоре отправят в отставку и такую технологию, как стирка. Во всяком случае, американские военные недавно открыли тайну. Физик Куок Труонг из Натикского центра исследований, разработки и проектирования снаряжения военнослужащих армии США вместе с коллегами разрабатывает одежду, которая всегда будет оставаться чистой, что очень важно в полевых условиях.

И уж конечно, такой одежде весьма обрадуются мамы малышей, которых приходится переодевать по сто раз на дню. «Как отец четверых детей, я хорошо понимаю необходимость самоочищающейся одежды для подрастающего поколения, — говорит К. Труонг. — Так что когда мне предложили создать такую, я согласился с радостью».

Исследователь и в самом деле смог создать прочную ткань с двойной микро- и наноархитектурой. Секрет заключается в особом покрытии, которое крайне эффективно отталкивает воду, пыль, токсичные химикаты и прочие вещества.

Ткань Труонга уже испытывалась на полигоне в течение 10 суток по 15 часов в день. В результате около 70% солдат заявили, что новую одежду следует как можно быстрее поставлять в войска. А специалисты подтвердили, что она полностью соответствует всем требованиям по долговечности, паропроницаемости, стойкости к истиранию и прочности на разрыв.

Что же касается футболки студента, с которой начат этот разговор, то подробности таковы. Она сделана из полиэстера, который был пропитан комбинацией нескольких химикатов, сделавших ее водонепроницаемой. Полученная поверхность отталкивает любую жидкость, будь то сладкая вода, кетчуп, пиво, чернила или вино. Причем сам изобретатель утверждает, что футболка на ощупь ничем не отличается от других товаров из магазинов одежды.

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**НЕ ТОЛЬКО ОФИЦЕРЫ, НО И СЕРЖАНТЫ.** Министерство обороны России приступает к масштабному проекту по организации новой системы обеспечения Вооруженных сил РФ и других силовых структур обученными резервами. Вместо военных кафедр, в частности, в вузах предлагается создать центры подготовки мобилизационного резерва. По прохождении курса студенты смогут получать звание как лейтенанта, так и сержанта. В последнем случае обучение будет облегченным, и рассчитано оно на студентов-гуманитариев.

Сержантов с высшим образованием и лейтенантов после военных кафедр в армию будут призывать только по желанию. Если такого желания студент не изъявит, то после прохождения обучения и летних сборов он будет автоматически зачисляться в запас.

**НЕ СПИ, ПИЛОТ!** Сотрудники НИИ нейрокибернетики Южного федерального университета разработали прибор, который бесконтактным способом может оценивать вероятность засыпания пилотов во время полета.

Теперь в кабине самолета появится видеокамера, которая в онлайн-режиме будет наблюдать за действиями пилотов на борту. Компьютер будет принимать и обрабатывать видеосигналы, а затем выводить на экран наземного диспетчера шкалу текущей степени сонливости пилота. Таким способом можно будет с земли контролировать состояние командира корабля и его помощника.

Программа также способна распознать личность пилота, управляющего воздушным средством: если за штурвалом вдруг окажется посторонний, диспетчеры мгновенно получают сигнал тревоги.

## **ИНФОРМАЦИЯ**



# АЭРОКОВЧЕГИ ПРОФЕССОРА РОДИОНОВА

*...Представьте себе: над землей проплывает «летающая тарелка» диаметром километра четыре, никак не меньше. Но к инопланетянам она не имеет ровным счетом никакого отношения. Таким представил слушателям недавних Зигелевских чтений будущее жилье жителей планеты Земля доктор физико-математических наук, профессор кафедры микро- и космофизики МИФИ Борис Устинович Родионов.*

Профессор Родионов вообще человек необычный. Несколько лет назад, например, он попытался представить, как могут выглядеть жители Европы — одного из спутников Юпитера.

По его мнению, местная цивилизация представлена некими гигантскими разумными червями, которые живут и перемещаются в сети трубопроводов, проложенных ими под ледяной поверхностью спутника.

Изображения этих трубопроводов в виде прямых линий видны на некоторых снимках Европы.

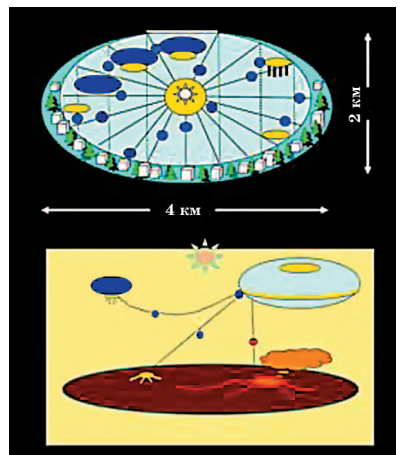
На сей раз профессор рассказал в своем выступлении еще об одном интересном проекте, разработанном им. Говоря коротко, ученый предлагает построить эскадру этаких аэроковчегов, каждый из которых будет диаметром в несколько километров. «Гигантские аэроубежища — ГАУ — могут показаться фантастикой, но, как инженер, уверяю вас: это все реально, в рамках наших технических возможностей», — сказал Родионов.

Аэростат в форме приплюснутого сфероида наполняется гелием, объяснил профессор. Общая площадь поверхности должна составлять 6 кв. км, объем — 16 куб. км. «На 10 этажах в достаточно комфортных условиях сможет поместиться 10 млн. человек, — полагает ученый. — То есть на одного человека придется 25 кв. м, не считая общих площадей, где можно разместить фермы с животными, сады, водоемы, технические помещения».

В центре сфероида — пункт управления и силовая установка. Энергию также можно получать от солнечных батарей, благо поверхность сфероида огромна, и от ветряных генераторов, размещенных по периметру. Эти «вертушки», по расчетам Родионова, могут давать порядка 10 гигаватт энергии. Электричество понадобится в основном для отопления жилых помещений, поскольку в целях безопасности аэростат придется иногда поднимать выше облачного покрова, километров на восемь, где температура минус 30...40 градусов.

Грузоподъемность такого аэростата: у Земли — около 16 млн. т, над облаками — от 5 до 8 млн. т. Технологии для строительства подобных аппаратов у человечества уже есть, полагает Борис Устинович. «Для строительства аэростата не требуется что-то особенное, его можно строить блочным способом из пеностекла, — сказал профес-

Один из вариантов космического дирижабля-дисколета.



сор. — Это сравнительно дешевый и доступный материал — наши дачники его в магазинах покупают и дома свои утепляют. Есть и перспективные материалы, например, на основе углеродных нанотрубок. Обшивка толщиной в лист бумаги сможет выдержать давление 7 т на кв. мм».

Для чего же нужны такие гигантские воздушные дома? По мнению Бориса Родионова, они, словно Ноев ковчег, когда-нибудь помогут человечеству избежать очередного апокалипсиса. Немалыми жертвами иной раз обходятся человечеству землетрясения, извержения вулканов, цунами, ураганы и прочие напасти. Как избежать их последствий? Да надо просто вознестись над ними, поселившись на борту аэроубежищ, подвел черту Б. У. Родионов.

Сообщение профессора было встречено с интересом. Но насколько оно осуществимо? «С технической точки зрения, в этом проекте немало противоречий», — отметил Владимир Бойков, кандидат технических наук, доцент кафедры оптимального управления факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ.

В самом деле, вспомним хотя бы историю дирижаблестроения. Гигантские дирижабли перестали строить после того, как несколько таких голиафов потерпели катастрофы, развалившись в воздухе под натиском небесных стихий. Говорят, что сегодня проектировщики учли все недочеты конструкций прошлого, а современные конструкционные материалы позволяют многократно увеличить прочность, создать летательный аппарат, которому не страшны бури.

Но ведь здесь речь идет о конструкциях в десятки, от силы в сотни метров размером. Родионов же намерен строить аэрогорода размерами в тысячи метров. Насколько они окажутся прочными?

Переселять все человечество в аэроубежища непосредственно на нашей планете лично мне кажется бессмысленным. Сколько же надо таких убежищ, чтобы разместить на их борту 13-миллиардное население Земли? Кто будет оплачивать их строительство? Или речь в данном случае пойдет о переселении «золотого миллиарда», состоящего из наиболее богатых земель? Как отнесутся

к этому оставшиеся? Представьте себе и психологическое состояние обитателей самих аэрогородов. Ведь они, по сути, окажутся заключенными в своих комфортабельных каютах-камерах и с высоты полета с тоской будут вынуждены наблюдать за жизнью на покинутой ими планете.

Казалось бы, на этом можно завершить наш рассказ. Но просматривается в проекте профессора Родионова один вариант, который может пригодиться человечеству в будущем. Если создать эскадрилью дисколетов поменьше, то ее вполне можно будет использовать для нескольких целей. Например, в Московском авиационном институте вот уже более четверти века работают над проектом термоплана. Такой дирижабль, похожий на «летающую тарелку», хорош тем, что использование не только баллонов с гелием, но и горячего воздуха позволит ему маневрировать по высоте, не применяя балласт и силу моторов. Грузоподъемность же этого летательного аппарата такова, что он сможет переносить с места на место самые большие промышленные агрегаты.

Такая эскадра сможет также оперативно эвакуировать тысячи людей из района, где ожидается сильное землетрясение или извержение вулкана. Ликвидировать техногенные катастрофы с помощью таких дисколетов тоже, наверное, будет легче.

Вариант подобного летательного аппарата может быть использован не только на Земле, но и в космосе. По расчетам конструкторов МАИ, для этого достаточно оснастить жесткий дирижабль ракетными ускорителями, которые смогут поднять его с высоты 15...20 км, куда обычно могут подниматься стратостаты, до высот поистине космических.

Оказавшись на орбите, такой дисколет может послужить не только околотемной научной лабораторией. Его ведь, в принципе, нетрудно будет переправить, например, к Венере. Для этого достаточно придать ему вторую космическую скорость, что сделать с орбиты не так уж и сложно с помощью, например, электроракетных двигателей, работающих на энергии солнечного света.

**С. СЛАВИН**

## У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

### МАТЕМАТИКА И ГАЛСТУК

В конце прошлого века математики Ен Мао и Томас Финк полусерьезно посчитали, что существует 85 способов завязать мужской галстук. А недавно выяснилось, что это не так.

Новая теория шведского математика Микаэля Вейдемо-Йоханссона показала, что завязать галстук можно 177 147 способами. Более того, скорее всего, и этот вывод не окончательный, если увеличить число витков в узле с обычных 3 — 4 до 11 — 15.

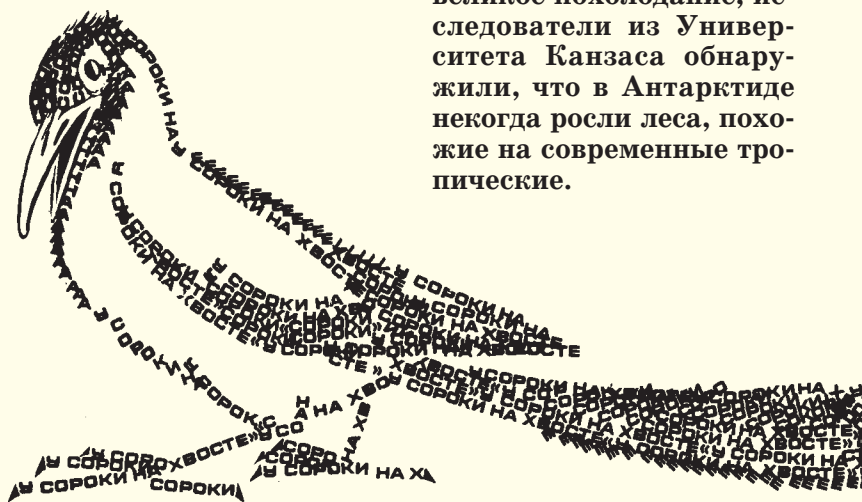
Интересно, что подтолкнул шведа к пересмотру

галстучной теории фильм «Матрица: Перегрузка», где внимательный математик разглядел галстук, завязанный «неучтенным» узлом.

Правда, вся эта теория, наверное, окажет весьма малое влияние на практику. Большинство мужчин ныне вообще не носит галстуки. А те, кто носит, как использовали один или два различных узла, так и продолжают ими пользоваться, не желая выучивать новые.

### ТРОПИКИ В АНТАРКТИДЕ?

Пока климатологи спорят, что нас ждет в ближайшее время — глобальное потепление или великое похолодание, исследователи из Университета Канзаса обнаружили, что в Антарктиде некогда росли леса, похожие на современные тропические.





Было это около 250 млн. лет назад, во время позднего Пермского периода, когда наша планета была настоящей теплицей, а температура воздуха была значительно выше, чем сейчас.

## ВРЕМЯ И ДЕЙСТВИЯ

Всем известно, что ждать и догонять — хуже всего. Когда ждешь, то время тянется невыносимо медленно, а когда догоняешь — напротив, мчится чересчур быстро.

При этом, как показали исследования психолога Марка Бюнера из Университета Кардиффа, Уэльс, ощущения никак не связаны со скоростью процессов в организме.

Кстати, успех того или иного действия может зависеть от того, насколько человек предвидел подобное развитие событий. Скалолаз в горах, спецназовец в районе боевых действий заранее готовятся к действиям в экстре-

мальной обстановке, поэтому и выживают.

«Практическое применение этого открытия состоит в том, что предсказание и планирование будущего немислимо без понимания прошлого и тех причинных связей, которые в нем происходили, — подчеркнул Бюнер. — Если человек понимает, по какой причине может произойти тот или иной случай, он более подготовлен к будущему»...

## СТРАШНЕЕ РЕАЛЬНОСТИ

Американские ученые из Калифорнии недавно провели исследования, согласно которым чтение заметок о происшествиях или просмотр по телеканалам последних известий многие воспринимают намного эмоциональнее, чем непосредственное участие в описанных событиях.

Например, после теракта в Бостоне в 2013 году в результате нагнетания истерии в средствах массовой информации телезрители и читатели получили стресс намного больше того, что вызвало само происшествие.



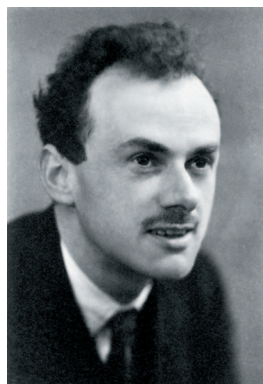
# ПОРТРЕТ МОНОПОЛЯ

*Исследователи давно уже пытаются отыскать в природе монополю — гипотетический элементарный носитель магнитного заряда, подобный электрону — носителю элементарного электрического заряда. И у них, похоже, что-то начало получаться, сообщает журнал Nature.*

Сам заряд обнаружить пока не удалось. Но исследователи составили его «фоторобот», то есть попытались представить, как эта частица может выглядеть.

Как известно, у любого магнита есть два полюса — северный (отрицательный) и южный (положительный), то есть он располагает магнитным диполем. И сколько ни разделяй его, отдельно южный и отдельно северный полюса получить не удастся — всякий раз получаются диполи все меньших размеров.

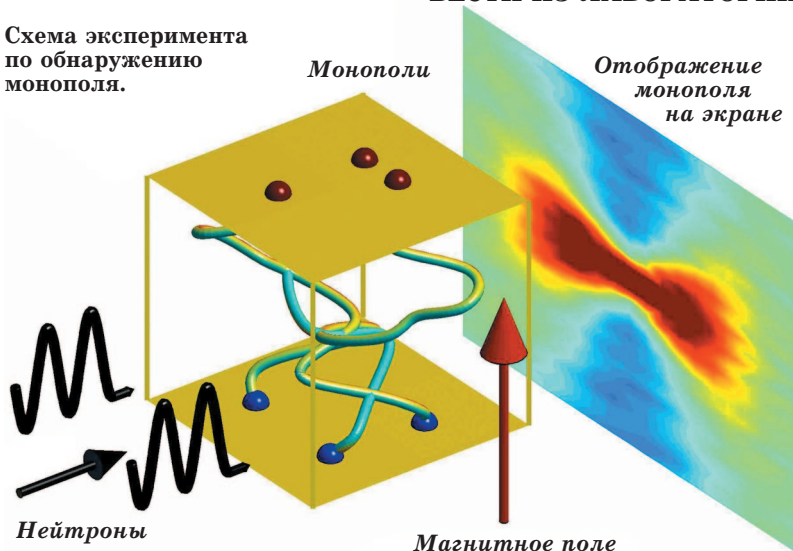
Тем не менее, теоретик Поль Дирак еще в 1931 году предсказал, что магнитные монополи вполне могут существовать. С тех пор и ведутся их поиски. Но пока безрезультатно.



Так как же все-таки получить однополярный магнит? Вопрос далеко не праздный, ибо, скажем, закон Гаусса для магнитного поля вообще не будет работать, если магнитные монополи существуют. Зато получит фактическое подтверждение предположение о том, что магнитные заряды всех частиц представляют собой дискретные величины.

Британский физик-теоретик Поль Дирак.

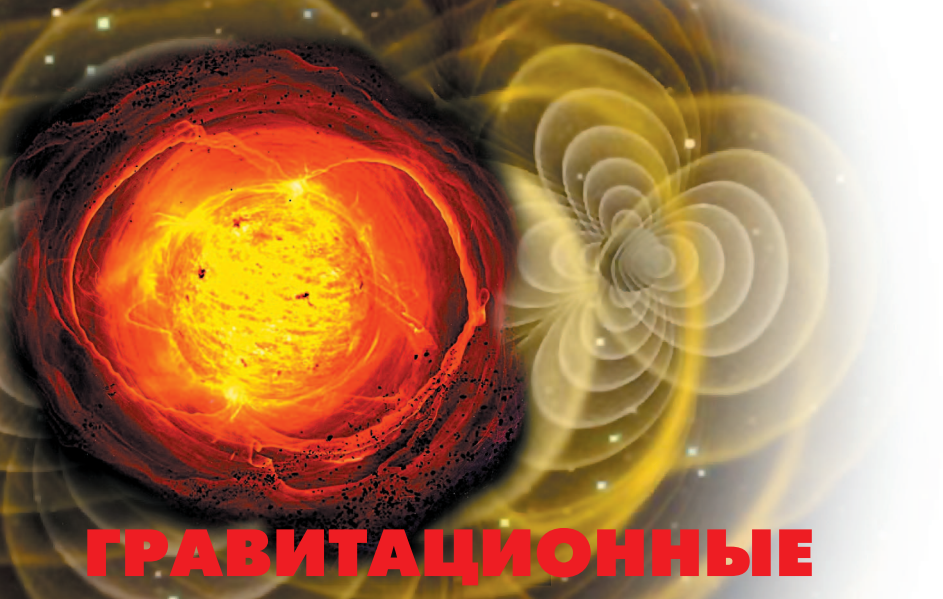
Схема эксперимента по обнаружению монополя.



В общем, по значимости открытие монополя станет чем-то вроде открытия электрона.

Именно потому физики из Амхерстского колледжа (США) и Университета Аалто (Финляндия) попытались создать и заснять в лаборатории синтетические магнитные монополи. Для этого исследователи попробовали воспроизвести систему с признаками монополя в облачке из примерно миллиона ультрахолодных рубидиевых атомов, «замороженных» до стомиллиардной доли кельвина. В таком состоянии, при почти абсолютном нуле температур, атомы теряют свойства индивидуальных частиц и становятся частью коллективного квантового состояния материи — конденсата Бозе–Эйнштейна. Говоря совсем уж попросту, они выглядят, словно крошечные магнетики с одним полюсом.

«Это достижение открывает отличные перспективы для квантовых исследований, и не только в смысле подтверждения умственного эксперимента Дирака, — сказал руководитель эксперимента Дэвид Холл. — С созданием синтетического магнитного монополя мы получим возможность предположить, какие именно свойства должен иметь природный монополи, если только он и впрямь существует».



# ГРАВИТАЦИОННЫЕ

# ВОЛНЫ | НАКОНЕЦ ОБНАРУЖЕНЫ?

*Загадочные гравитационные волны, которые, как полагали теоретики, должны были образоваться после Большого взрыва, наконец-таки обнаружены, сообщила корпорация Би-би-си. И привела такие подробности.*

Сама по себе идея существования гравитационных волн восходит к работам Альберта Эйнштейна. Точнее, к созданной им ровно 100 лет назад, в 1914 году, общей теории относительности (ОТО).

Физики говорят, что общая теория относительности, или теория пространства и времени, объединившая эти два понятия, по существу, является еще и теорией гравитации, которая устанавливает связь тяготения с геометрией пространства-времени.

Геометрические свойства четырехмерного пространства-времени, как и обычного трехмерного пространства, целиком определяются находящейся в пространстве материей, которая создает гравитационное поле.

## ГОРИЗОНТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Влияние гравитации на геометрию проявляется в том, что она искривляет пространство-время. Отдаленно пространство можно представить себе как лист бумаги, который может быть плоским, но который легко изогнуть или даже измять.

Эйнштейн показал, что в поле тяготения пространство-время тоже обладает кривизной. Слабой кривизне соответствует обычная ньютоновская гравитация, управляющая Солнечной системой. Но в мощных гравитационных полях, создаваемых массивными космическими объектами, пространство-время искривлено очень сильно. А если такой объект еще совершает колебательное или вращательное движение, то кривизна со временем меняется. Распространение этих изменений (возмущений) в пространстве рождает «волны кривизны» — гравитационные волны.

Первоначальный толчок или импульс этим волнам должен был дать, по идее, Большой взрыв, произошедший, по мнению теоретиков, 13,7 млрд. лет тому назад. Однако, поскольку это было очень давно, то следы этого возмущения со временем стали проявлять себя очень слабо. Тем не менее, группа американских ученых, работающих в рамках проекта под названием ВИСЕР2, использовала телескоп, установленный на Южном полюсе, для наблюдений небольшого участка неба. При этом

Американская обсерватория ВИСЕР2 в Антарктиде.

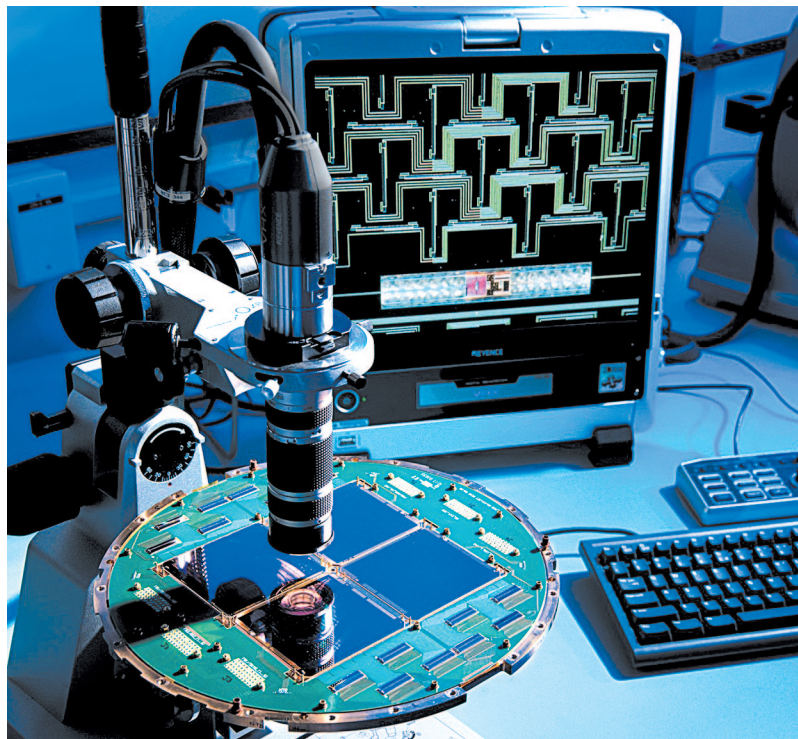


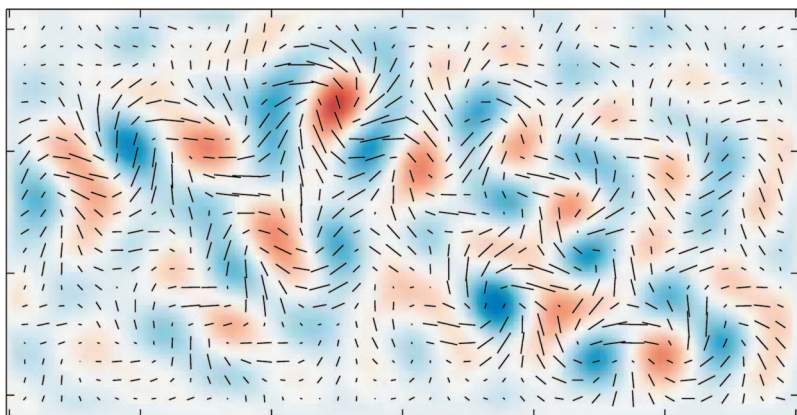
они старались обнаружить остаточные следы расширения Вселенной, которое происходило в первый, ничтожно малый отрезок времени после Большого взрыва. За эти мгновения зародыш Вселенной вырос от нуля до размеров мячика для игры в пинг-понг.

И вот теперь участники проекта ВІСЕР2 утверждают, что такой сигнал зафиксирован. Они называют его поляризацией Б-модус. Он имеет вид характерного смещения в пространственных свойствах реликтового излучения. Только гравитационные волны, которые распространялись во Вселенной, могли сгенерировать такой сигнал, утверждают ученые.

«Обнаружение этого сигнала было одной из важнейших задач современной космологии. Мы приложили много усилий для ее решения. Южный полюс для наблюдений выбран потому, что это та точка Земли, где мы можем напрямую смотреть на космос и при этом

**Современное электронное оборудование американской астрофизической обсерватории.**





**Гравитационная волна оставила характерный росчерк в поляризованном микроволновом фоне реликтового излучения.**

почти не вращаться вместе с планетой. Здесь также почти нет паров воды и пыли, что создает идеальные условия для наблюдения за слабым микроволновым «эхом» Большого взрыва», — рассказал Джон Ковач из Гарвард-Смитсоновского астрофизического центра в Кембридже (США) на пресс-конференции, посвященной данному открытию.

Ковач и его коллеги объявили об обнаружении гравитационных волн после изучения многолетних данных, собранных двухметровым телескопом на Южном полюсе Земли. По словам ученых, их усилия окупались неожиданно быстро. Как пошутил один из выступавших на пресс-конференции, «мы искали иголку в стоге сена, а нашли целый лом». И все же исследователи потратили еще 3 года для проверки полученных данных наблюдений и результатов вычислений.

Теперь за оценку результатов, полученных американцами, возьмутся ученые других стран. Однако уже сейчас мало кто сомневается в том, что за такое открытие, если оно подтвердится, будет присуждена Нобелевская премия. «Это очевидное достижение, — заявил профессор Марк Камсионковски из Университета Джонса — Хопкинса. — Я видел его научное обоснование и могу сказать, что доказательная база не вызывает сомнений. А сами ученые, участвующие в этом исследовании, имеют весьма высокую научную репутацию»...



# РЕАКТОР ВНУТРИ ЗЕМЛИ?

*Летом 2013 года мир потрясла сенсация. Планетолог из Амстердамского свободного университета Вим ван Вестренен заявил, что внутри Земли 4,5 млрд. лет назад взорвалась... ядерная бомба. В результате этого взрыва и появилась Луна. Насколько можно верить заявлению голландца? Что мы имеем в данном случае: добросовестное научное заблуждение, обоснованную гипотезу или просто попытку мистифицировать коллег? Попробуем разобраться.*

Вообще-то версии, что естественный спутник нашей планеты образовался не просто так, существовали и ранее. Самая популярная из них гласит, что Луна некогда образовалась в результате столкновения нашей планеты с протопланетой Тейя размерами с Марс, которая прилетела из глубин космоса. В результате столкнове-



ния часть земной породы, как и породы планеты-пришельца, была выброшена в околоземное пространство, где позднее, благодаря гравитационным воздействиям, из этого мусора и сложился спутник.

Другая гипотеза говорит о том, что Луна — сама пришелец. Некогда она сформировалась в другом месте Галактики, и по неким, пока непонятным нам причинам однажды отправилась в далекое путешествие. Но, пролетая мимо Земли, была захвачена ее гравитационным притяжением и превратилась в спутник.

Некоторые астрономы полагают, что поначалу Земля захватила даже две Луны. Однако спутники не поделили орбиты, из-за чего меньший планетоид в результате столкновения с большим небесным телом передал ему практически всю свою массу.

Еще одна гипотеза, выдвинутая астрономом Джорджем Дарвином, сыном Чарлза Дарвина, гласит, что Земля поначалу вращалась с такой огромной скоростью, что однажды ее просто разорвало. И часть выброшенного вещества превратилась затем в Луну.

Вим ван Вестренен выдвинул еще одно предположение. «Земное ядро должно представлять собой гигантский ядерный реактор, который раскалился и взорвался, — пояснил планетолог. — Энергия взрыва составила 40 млрд. (!) ядерных бомб, уничтоживших Хиросиму. Вследствие масштабного взрывного процесса колоссальное количество породы было выброшено в космос. И из обломков нашей планеты образовался естественный спутник».

Ученый настаивает: ядерный взрыв — единственный способ выбросить огромную массу вещества за короткое время. И лишь при таких условиях порода могла не только отделиться от Земли, но и получить импульс движения, достаточный для того, чтобы не упасть обратно.

Но неужели под нашими ногами находится самый настоящий природный ядерный реактор? «Тяжелые элементы, такие как уран и плутоний, скопились в ядре, — считает Вестренен. — Там же сформировались большие хранилища жидких радиоактивных материалов. И достаточно было накопиться критической массе, чтобы вызвать цепную реакцию»...

Однако, если это так, возникают опасения: а вдруг ядро взорвется снова? Тем более что, как выяснили ученые из Комиссариата ядерной энергетики Франции, за последние 20 лет ядро Земли нагрелось почти до 6 000 градусов. Это на 1 000 градусов больше, чем было раньше. Может, в природном «реакторе» вновь готовится очередная цепная реакция?..

Многие специалисты, в том числе и наши, встретили версию голландца, что называется, в штывы. Например, академик РАН, директор Института геохимии и аналитической химии имени В. И. Вернадского Эрик Михайлович Галимов полагает, что Вестренен пошел на поводу у своей фантазии.

«Ядерный взрыв происходит совсем иначе, чем описывает голландец, — сказал ученый журналистам. — Не спорю, радиоактивность является причиной разогрева земных недр. Происходит плавление. Но для цепной реакции не хватает высокой концентрации не природного, а именно искусственно обогащенного урана».

А если бы было иначе, то давным-давно уже могли взорваться Венера и Марс... Правда, кое-кто припомнил, что некогда между Марсом и Юпитером могла существовать еще одна планета — Фээтон. Вот она-то, дескать, тоже взорвалась. Причем так неудачно, что ныне на ее месте образовался астероидный пояс, составленный из ее обломков.

Однако версия относительно Фээтона тоже не проходит, поскольку астероидный пояс образовался в силу чисто природных причин — Марс с Юпитером создали тут своего рода гравитационную ловушку, в которую и по сей день попадают пришельцы со всей Вселенной, а в первую очередь с окраин Солнечной системы.

Что же касается пары Земля — Луна, то она, по мнению Э. М. Галимова и его коллег, могла образоваться из единого первичного облака частиц как двойная система. При сжатии этого газопылевого облака происходит его фрагментация. Так, кстати, образуются двойные звезды.

«Мы рассмотрели ситуацию при помощи компьютерной модели, — пояснил академик Галимов. — Выяснилось, что если возникают два неодинаковых фрагмента, то меньший из них — зародыш Луны — вырастает



Голландский исследователь Вим ван Вестренен пришел к своей гипотезе на основе тщательного изучения земных и лунных пород.

очень немного. А весь материал первичного облака частиц осядет на большой фрагмент — зародыш будущей Земли. В процессе сжатия внутренняя часть облака нагревается — и частицы теряют летучие компоненты в результате испарения. Ис-

парение, как показали наши исследования, является решающим фактором, определяющим конечный химический состав Земли и Луны».

Такая концепция, по мнению наших исследователей, выглядит более логично, чем заявление Вестренена. Вопрос, который сейчас стоит перед ними: можно ли распространить такую модель образования Земли и Луны на механизм формирования планет и их спутников? Если это так, то речь может идти о построении новой теории происхождения Солнечной системы.

Публикацию подготовил  
В. ВЛАДИМИРОВ



## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**СОЛНЕЧНЫЙ ШАР** дизайнера Андре Бросселя — это вовсе не работа скульптора-авангардиста, а... солнечная батарея. Причем, как уверяет немецкий архитектор, его система на 35% эффективнее стандартной панели.

Это показатель можно еще увеличить, если заставить фотоприемник отслеживать движение солнца. Вдобавок такая батарея занимает на 75% меньше площади, чем стандартная панель такой же мощности.

**РОМАН ЗА НЕСКОЛЬКО МИНУТ.** Один из романов Федора Достоевского, отмечает газета Daily Telegraph, стал первым произведением, которое может быть напечатано прямо в присутствии заказчика на «Эспрессокиномашине» (Espresso Book Machine), установленной в книжном магазине «Блэкуэлл», находящемся в центре Лондона.

Похожая на большой принтер книгомашина печатает до 100 страниц в минуту. Еще несколько минут требуется на то, чтобы соединить отпечатанные страницы и поместить в твердую обложку.

**САМАЯ ПОДРОБНАЯ КАРТА** Млечного Пути будет создана с помощью нового телескопа «Гайя», который выведен на орбиту российской ракетой-носителем «Союз-СТ-Б», стартовавшей с космодрома Куру во Французской Гвиане.

Европейское космическое агентство, которому принадлежит космический телескоп, надеется с его помощью зафиксировать координаты миллиарда звезд, что позволит создать самую подробную карту Млечного Пути. Для этого запланировано 70 циклов наблюдения. На основании полученных данных ученые высчитают расстояние, скорость и направление движения звезд, что позволит создать 3D-карту этого участка звездного неба.

Правда, самый точный космический телескоп в Европе позволит создать каталог всего 1% всех звезд Млечного Пути. Также предполагается, что «Гайя» поможет найти до 50 тысяч новых планет за пределами Солнечной системы и будет наблюдать за поясом астероидов между Марсом и Юпитером для выявления небесных тел, которые могут угрожать Земле.

«УМНАЯ» АВТОРУЧКА Livescribe 3 оснащена Bluetooth, синхронизируется с iPhone и iPad. Но выглядит как самая обычная ручка.

Правда, для функционирования Livescribe 3 необходима специально размеченная бумага. Тогда с помощью инфракрасного датчика ручка распознает все, что вы написали от руки. Заметки автоматически отправляются на мобильное устройство, где их можно отредактировать или даже снабдить голосовым комментарием.

Единственный недостаток Livescribe 3 — цена: она стоит около 5 000 рублей.



КНИГА С ПОДТЕКСТОМ создана студентами Массачусетского технологического института. В набор, кроме самой книги, входит специальный жилет, который необходимо надевать во время чтения.

Обложка книги усеена многочисленными светодиодами, способными менять цвет в зависимости от настроения читателя. Жилет, в свою очередь, создает вибрацию и транслирует звуки музыкального сопровождения, а также меняет температуру тела при помощи термозлементов.

Реакции запрограммированы таким образом, что они срабатывают, когда читатель добирается до определенного фрагмента текста, чтобы усилить его восприятие. Так, в особо страшных местах читателя буквально будет пробирать мороз по коже.

Книга пока существует в единственном экземпляре.



Авторы разработки подчеркивают, что она используется для научных экспериментов. За основу текста была взята новелла Джеймса Типтри-младшего, пишущего под псевдонимом Алиса Брэдли Шэлдон, «Девочка, которую подружили».

ПУЛЕНЕПРОВИВАЕМЫЙ КОСТЮМ шит в канадском ателье Gattison Bespoke. Внешне он почти не отличается от обычной офисной «пары» или «тройки», но в его подкладке использованы вкладки из невероятно легкого кевлара,

используемого в бронжилетах, но столь же прочны и надежны. На презентации сотрудники ателье продемонстрировали возможность но-рировки, нанеся множество ударов ножом своему боссу, облачившемуся в «нанокостюм». Кроме того, он выдержал несколько выстрелов из пистолета калибром 9 мм.

Вот только выдержит ли карман покупателя цену обновки — около 700 000 рублей на наши деньги?



# ЦЕНТР СВЯЗИ

## *Фантастический рассказ*

— Все, прилетели, — сказал папа, когда смолкли двигатели. Мне показалось, что в его голосе нет радости. Мама тоже это почувствовала. Она подняла голову от планшета, в котором читала про новейшую диету, и спросила:

— Что-то случилось?

— С чего ты взяла? — ответил папа вопросом на вопрос. Мне бы за это досталось, но папе всегда сходило с рук. Маме, конечно, тоже.

— Все нормально. Ну, что? Купаться или сначала пообедаем? — сказал отец.

По лицу мамы было видно, что она не поверила. В конце концов, папу она знала на восемь лет дольше, чем я, целых двадцать лет, и, конечно, изучила гораздо лучше. Впрочем, я не собирался вникать в их дела. Для меня выбор был очевиден. Если летишь всего на два выходных дня к морю на другую планету, то о каком обеде можно говорить?

В справочниках было написано, что атмосфера планеты полностью соответствует земной, более того, насыщена самыми полезными фитонцидами и особыми веществами, предохраняющими от ангины, что лично для меня было немаловажно. Никаких крупных животных на планете не было, а температура воздуха и воды в море круглый год держалась около 25 градусов.

Солнце было желтым и ласковым, песок под ногами — плотным, а цветущие кусты пахли, как наша ива. От вида моря у меня захватило дух. Оно было таким, о каком я мечтал: голубое у берега, ярко-синее вдали, абсолютно спокойное и бескрайнее. На такую красоту нужно смотреть, когда рядом есть кто-то из друзей, чтобы можно было толкнуть его локтем в бок и переглянуться.

— Сойдет, — сказала мама и пошла на берег.

— Да, — согласился папа, подмигнул мне и двинулся следом. Я знал, что означает его подмигивание. Мама



Художник  
Ю. САРАФАНОВ

хотела провести выходные на небольшой планете, где все время идут дешевые распродажи, а папа и вовсе хотел остаться дома у телевизора, но бабушка обозвала их жлобами, и все кончилось тем, чем кончилось. Впрочем, все только начиналось.

Я сразу бросился в воду, папа вслед за мной, а мама осторожно, чтобы не испортить прическу, окунулась и легла под зонтик на надувной матрас со своим планшетом — одна-одинешенька на бескрайнем берегу.

Не знаю, сколько я купался. Иногда выходил из воды и почти сразу лез обратно. А потом вышел на песчаный берег в очередной раз и увидел, что папы нет.

— Куда папа пошел? — спросил я. Мама опустила на нос темные очки, чтобы лучше меня видеть, и сказала:

— Пошел на корабль. Ты скоро посинеешь. Полежи.

— Зачем?

— Сказал, что проголодался. Приготовит обед и будет ждать нас.

Тут я почувствовал, что мне и в самом деле страшно хочется есть.

— Так пойдем! — предложил я.

— Иди, я еще побуду. Не заблудишься?

Заблудиться было трудно. Едва я поднялся на пригорок, как сразу увидел вдали наш корабль. Оставалось идти прямо и прямо.

Когда я поднялся по трапу, папа сидел у пульта управления и глядел в потолок, шевеля губами. Перед ним на экране виден был текст.

Я потянул носом. Едой не пахло. Мне показалось, неудобно сразу спрашивать про обед, поэтому я тихонько покашлял.

— А-а, вернулся, — отметил папа. — Ну, как?

— Здорово. Только очень хочется есть.

— Да, сейчас. Я несколько отвлекся.

Папа пошел на кухню. А я тем временем отправился смыть с себя соленую воду.

— Ты в душ? — крикнул папа издалека.

— Да.

— Не трать много воды.

— Хорошо, — крикнул я в ответ, закрыл за собой дверь, открыл кран и понял, что папина просьба какая-



то странная. Мы не в первый раз вылетали на выходные, и воды всегда хватало. Почему ее надо экономить?

Выйдя из душа, я так и спросил:

— Папа, а что с водой? Ее мало?

— Нормально. Просто нужно ее разумно расходовать. Ко всему нужно относиться разумно, — ответил он, распечатывая пакет с хлебом. Потом открыл дверцу печи и достал две большие тарелки с котлетами и пюре.

— Садись.

На воздухе еда казалась даже вкуснее, чем обычно, поэтому какое-то время я ни о чем, кроме нее, не думал, а потом, отхлебнув кваса, задумался о том, чем займусь дальше.

Сейчас можно было лечь и поспать, но правильнее было пойти поснимать окрестности. Ведь из моих знакомых на этой планете еще никто не бывал и вряд ли сюда попадет — планет во Вселенной больше, чем людей. От Земли нас отделяло расстояние во много-много световых лет. Если бы не гиперпространство, сквозь которое сюда попали, мы бы летели тысячу лет.

А вообще, что бы ни писали справочники для туристов, не может быть, чтобы их составители все исследовали. Наверняка здесь есть не замеченные никем звери, птицы, хотя бы насекомые. А почему, собственно, насекомые? На планете всегда прекрасная погода. У нее замечательная атмосфера, в которой нет никаких вредных примесей. То есть для существ, которые устроены, как люди, здесь раздолье. Так почему бы им не найтись где-то поблизости?

Тем временем с моря вернулась мама и, как всегда перед едой, стала красить губы. А я ушел в свою комнату, лег на койку и включил приемник.

Если на планете есть кто-то вроде людей, в таких комфортных условиях они наверняка могли открыть радио и телевидение, научиться строить ракеты или даже путешествовать силой мысли.

Я включил свой приемник в режим сканирования и стал смотреть, как на дисплее мелькают цифры частоты. Приемник у меня замечательный, он ловит все волны, начиная с диапазона самых длинных и заканчивая безумными гигагерцами, на которых вещают

спутники, и даже такими, на которых не работает ни один из известных мне приборов.

На длинных и средних волнах было тихо. Я ненадолго задремал, а когда открыл глаза, приемник уже забрался в сантиметровый диапазон. И здесь...

Я не услышал никакого звука — ни мелодии, ни обрывка речи. Просто цифры замерли на несколько секунд и замелькали вновь. Это значило, что приемник что-то уловил и стал сканировать дальше. Я с трудом дождался, когда он окончит поиск, и вызвал из памяти частоту, на которой он обнаружил сигнал. Звук в динамике не было. Я опустил голову на подушку, закинул руки за голову и тут услышал звук, точнее даже не звук, а негромкое бульканье. Это длилось недолго, секунды, а потом стало тихо. Еще через минуту бульканье повторилось.

Они! Аборигены!

Я поднялся с кровати и побежал искать папу. Он опять сидел в кресле.

— Пап, я поймал сигнал! — крикнул я.

— Молодец, — сказал он и перелистнул текст на экране.

— На планете кто-то есть! Они передают сигналы!

— Не мешай, пожалуйста.

Я взгляделся в экран. На нем была инструкция по работе с аварийным гиперпередатчиком.

Папа — врач, но ему никакие инструкции обычно не нужны. В самом сложном приборе он разбирается так, словно сам его сделал. И если уж он начал читать инструкцию, дело плохо. А если еще вспомнить, что он просил беречь воду, то каждому станет ясно, что дело плохо.

— Что не так? — спросил я, сразу позабыв про приемник.

— Не знаю. Передатчик не работает. Разбираюсь.

— А зачем нам аварийный передатчик?

— Потому что вышла из строя система навигации, — сказал он с обидой, будто я был в чем-то виноват.

— Я так и знала. Я так и знала!

Мы оба повернулись на голос. Мама стояла у входа в рубку, уперев руки в бока. Я понял, что мне лучше уйти, и двинулся к выходу, но она жестом велела мне остаться.

— Объяснись, пожалуйста, — сказала она папе.  
— Только спокойно. Ничего страшного не случилось.  
Вышли из строя система навигации и передатчик.  
— Это я уже знаю. Что ты думаешь делать?  
— Чинить, что же еще.  
— Ты уверен, что сможешь это починить?  
— Постараюсь.  
— А если не получится?  
— Если не получится, будем ждать спасателей. На Земле знают, куда мы улетели и на сколько. Если не вернемся в назначенный день, они попробуют с нами связаться. Если не получится, пошлют корабль.  
— И сколько на это уйдет времени?  
— Не больше двух недель.  
— С ума сойти! В среду билеты в театр. В четверг мы собирались с девчонками посидеть... В конце концов, парню в понедельник в школу! Безобразие! — сказала мама и вышла.

— Чудачка! — сказал папа, встал и пошел следом за мамой, чтобы что-то ей доказать, а я вышел из корабля. Мне страшно было даже подумать, что буду сидеть здесь еще две недели и слушать как родители ругаются.

Ноги сами несли меня прочь от корабля. И я не сразу даже понял, что приемник в моей руке время от времени издает булькающие звуки.

Так. Раз есть сигнал, значит, должна быть антенна. Если есть антенна, должен быть и передатчик. А если он есть, то им можно воспользоваться. Если, конечно, за ним не сидит чудище с зубами, как у крокодила... Я поднялся на пригорок и огляделся.

Антенну трудно было не заметить — над верхушками сосен блестела неподалеку, глядя в небо, такая огромная прямоугольная воронка, что она, казалось, может засосать в себя все, что угодно.

Антенна стояла на поляне. Она была укреплена на металлической ферме, а к ферме тянулся мощный кабель от стоящей неподалеку металлической башенки. Башня была не то чтобы очень большая, но при желании в ней мог затаиться кто-то опасный. Я нашел толстую палку и взвесил ее в руке. Какое-нибудь ужасное чудовище ею не убить, но огреть можно.

Я сжал палку крепче и обошел башню вокруг. Дверей, окон или люков у башни не оказалось. Зато я увидел табло, как у терминала, через который на Земле можно положить деньги на телефон или Интернет.

На экране мигала небольшая молния. Я придвинулся к монитору и осторожно до него дотронулся. Молния исчезла, все кругом потемнело, а передо мной в воздухе вдруг развернулась чуть ли не вся Вселенная, и я от неожиданности выронил палку.

Не знаю, как это было сделано, но я видел маленькие звезды, возле которых висели в темном воздухе крошечные планеты. Я поднял руку, чтобы почесать затылок, и звездное небо сдвинулось вверх. Я сделал еще движение и понял, что могу передвигать карту слева направо, снизу вверх.

Не знаю, кто соорудил здесь это чудо, но ясно было, что передо мной какой-то удивительный узел связи, с которого можно подать весточку в любой уголок Вселенной... Если, конечно, сумеешь отыскать его на бескрайней карте. Нечего было даже пытаться, и я отправился к кораблю.

Через двадцать минут мы стояли возле узла связи все вместе. Папа быстро сообразил, что к чему, подвигал карту руками, поглядел на маму и сказал:

— Здесь не разобраться и за тысячу лет. В конце концов, я врач, а не астроном.

— Да, мам! В одной только нашей галактике Млечный Путь содержится до четырехсот миллиардов звезд, — встрял я. Но мама и не думала сдаваться.

— Не думаю, что эта штука сделана здесь только для астрономов, — сказала она, поджав губы. — Должен быть простой способ.

Папа помолчал и спросил у меня:

— А что за значок сверху? Ты не пробовал нажать?

В верхней части карты и в самом деле виднелся маленький значок, который я раньше не заметил. То ли просто значок, то ли символическое изображение планеты...

— Хм... — проговорил папа и ткнул пальцем воздух в нужном месте.

Звездная карта вдруг исчезла, и перед нами выстроились ряды картинок. На всех были изображены шары-

ки-планеты. На одних были драконы, на других просто лес. На некоторых я углядел существа, похожие на обезьян, еще на каких-то вообще не пойми что.

Папа пролистнул этот экран рукой и показал пальцем на одно из изображений.

— Вот, — сказал он маме. — Я думаю, это планеты, на которых есть человекообразные существа, которые летают в космос.

На картинке был изображен человек, стоящий рядом с ракетой.

Мама подошла к папе и поцеловала его в щеку.

— Молодец, человекообразное существо, — ласково сказала она. — Давай нажимай.

Папа ткнул изображение, и открылся новый экран. Планет на нем было всего-то два десятка, и среди них одна, которую ни с какой другой нельзя было спутать, — наша Земля, покрытая синими океанами.

— Ну, — спросил папа. — Какую выбрать?

— Понятия не имею, — сказала мама.

Я чуть не задохнулся от удивления.

— Вы что! — воскликнул я. — Вы что, не учили географию? Вот же!

Папа дотронулся пальцем до изображения, которое я указал, и стало ясно, что я не ошибся. Планета увеличилась, и перед нами поплыли знакомые материки — Европа, Азия, Америка...

— Может, и Земля, — сказал папа. — А географии у нас в школе не было. Да и зачем врачу география?..

— У нас была, но меня больше интересовала литература, — смущенно сказала мама.

Я решительно нажал на изображение Земли, и приемник, который я по-прежнему держал в руке, отозвался целой трелью звуков. Это значило, что сигнал пошел в эфир.

Утром рядом с нашим кораблем приземлился ремонтник. Мужчина в комбинезоне поменял какой-то предохранитель и улетел. А мы провели на планете еще один день и стали собираться домой.

Родители больше не ругались, и вообще были какие-то тихие. Мне показалось, что они чувствуют себя неловко. Я бы на их месте тоже стыдился. Не могу сказать, что я отличник, но знать, где твой дом, должен каждый.



**В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, как уменьшить количество аварий на шоссе, какую пользу способен принести начавшийся дождь, как извлечь электричество из ковра и можно ли получить экономию от сквозняков.**

## **ПОЧЕТНЫЙ ДИПЛОМ**

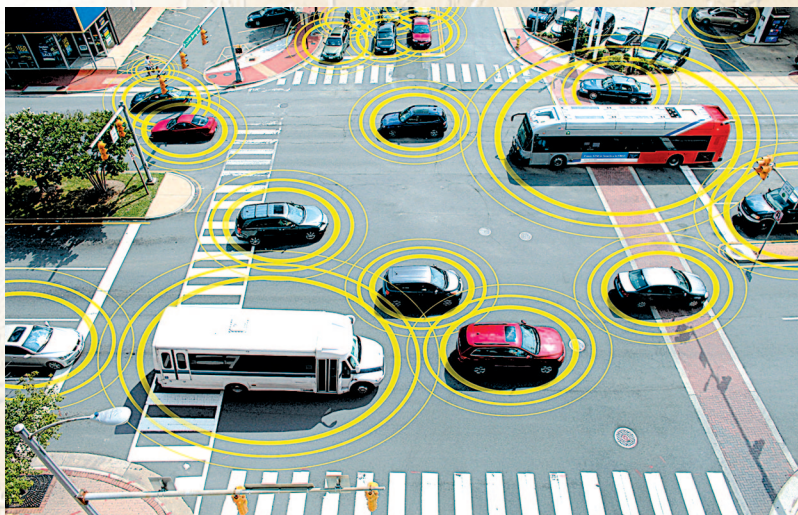
### **ЕДЕМ БЕЗ АВАРИЙ**

«Сегодня все чаще говорят о том, что вскоре на дорогах появятся кибершоферы, которые смогут водить автомобили без помощи человека. Такие системы получают информацию о дорожной обстановке с помощью радаров и ультразвуковых сканеров. Бортовой компьютер будет анализировать дорожную обстановку и в зависимости от этого выбирать направление и скорость движения, объезжать возникающие на дороге препятствия.

Я предлагаю оснастить такие системы не только датчиками безопасности, предупреждающими о возможных столкновениях, но еще и системой сигнализации о намерениях. Сейчас такая система основана на световых сигналах, которые указывают, в какую сторону собирается повернуть автомобиль, или извещают об экстренном торможении. Но ведь сегодня практически в каждом автомобиле есть радиоприемник. Осталось добавить передатчик, и тогда каждый участник движения сможет автоматически оповещать своих ближайших соседей о намечающихся маневрах».

По мнению Игоря Ильиных, приславшего нам это письмо из г. Красноярск, такая система способна уменьшить число аварий на дорогах на 25 — 30 процентов как минимум. А обойдется ее внедрение не так уж дорого. Ведь радиопередатчики вряд ли стоят дороже GPS-приемников и видеорегистраторов, которыми уже оснащены многие автомобили.

К сказанному Игорем остается добавить, что подобные системы могут оказаться полезными и в том случае, если за рулем находится не кибершофер, а живой водитель. В США уже стартовала программа по внедрению систе-



мы обмена информацией между транспортными средствами в режиме реального времени, вводимая Национальным управлением дорожной безопасности (NHTSA). Принцип работы такой V2V-системы сводится к следующему. Каждый автомобиль через GPS-приемник и бортовой компьютер получает данные о собственных координатах, скорости и направлении движения. Эта информация передается находящимся поблизости транспортным средствам. Полученные показатели анализируются по специальным алгоритмам, после чего система делает вывод о риске столкновения с другой машиной. Если существует опасность ДТП, водителю будет выдан предупреждающий сигнал — скажем, о необходимости снижения скорости или перестроения в другую полосу.

Для пересылки данных задействована специализированная связь ближнего радиуса действия (250 — 300 м). В результате V2V-платформа обеспечит автомобилю круговой «обзор» ситуации на дороге вне зависимости от условий прямой видимости, даже ночью и в тумане. Кроме того, при приближении машины, например, к железнодорожному переезду система предупредит и о приближающемся поезде. Причем интенсивность и громкость световых и звуковых сигналов может нарастать по мере сокращения расстояния между машиной и железнодорожными путями.

Повсеместное внедрение платформы V2V, по оценкам экспертов, позволит сократить количество столкновений автомобилей на 70 — 80%. Пригодится она и при внедрении киберводителей.

За умение заглядывать в будущее и весьма перспективное предложение экспертный совет ПБ награждает Игоря Ильиных Почетным дипломом.

Разберемся, не торопясь...

## ДОЖДИК, ДОЖДИК, ПРИПУСТИ...

«Когда мы с папой ехали однажды в автомобиле, пропустил такой сильный дождь, что «дворники» перестали справляться с потоками воды, и нам пришлось остановиться, чтобы переждать ливень. Вот тогда я и подумала: «А что, если заставить сам дождь передавать свою энергию «дворникам»?..»

Далее Ксения Калашникова из г. Твери, часть письма которой мы процитировали, развивает свою идею. Как известно, в технике довольно часто используются пьезоэлектрики. Так называются кристаллы, которые при механическом воздействии на них вырабатывают электрические заряды. Так вот, если покрыть такими пьезоэлектриками крышу или капот автомобиля, то можно получать энергию для работы «дворников». Причем чем сильнее дождь, тем интенсивнее они будут работать.

Интересное предложение, не правда ли? Даже удивительно, казалось бы, что его не используют на практике... А не используют, наверное, вот почему. Во-первых, пьезоэлектрики имеют не очень высокий КПД преобразования механической энергии в электричество. И чтобы получить достаточное количество энергии, пришлось бы и в самом деле покрыть пьезоэлектриками и крышу, и капот автомобиля. А это довольно дорогое удовольствие. Кроме того, кристаллы пьезоэлектриков — материал довольно хрупкий, требует осторожного обращения. А значит, надежды на то, что они прослужат долго, не так уж много.

И все же рациональное зерно в предложении Ксении есть. В дождливую погоду автомобилисты сами регулируют скорость работы стеклоочистителей в зависимости





от интенсивности осадков: в сильный ливень их приходится задействовать на полную мощность, а в морось подойдет дежурный режим. Это простое наблюдение вдохновило исследователей из Университета Вильгельма Лейбница (г. Ганновер, Германия) на разработку системы RainCars, позволяющей отслеживать интенсивность дождя.

Количество капель в единицу времени подсчитывает небольшая пластинка пьезоэлектрика. И хотя получаемой от нее энергии недостаточно для работы стеклоочистителя, возникший сигнал автоматически передается в эфир. На метеостанции получают этот сигнал вместе с GPS-координатами автомобиля, и таким образом метеорологи теперь точно знают, какой интенсивности осадки в том или ином месте автотрассы.

Эти данные помогают не только предупредить других водителей о ненастье, но и точнее прогнозировать погоду, предупреждать о возможных наводнениях.

Есть идея!

## ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ КОВРА

«При ходьбе, особенно по синтетическому покрытию, человек заряжается статическим электричеством от трения подметок обуви о синтетику. Если потом прикоснуться, например, к металлической ручке двери или к батарее отопления, то может дернуть током. Я предлагаю при изготовлении одежды использовать

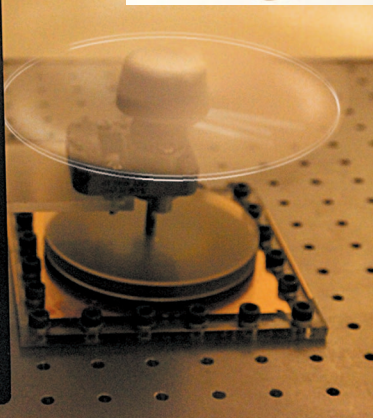
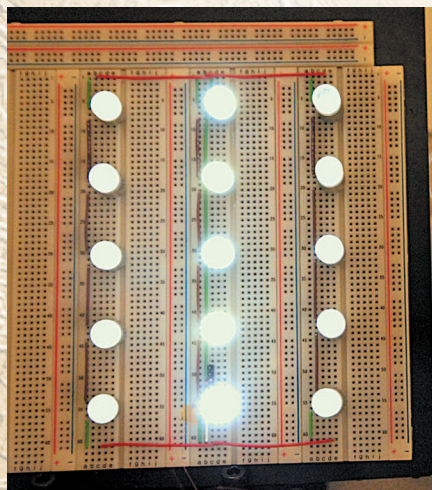
металлические или иные проводящие нити с таким расчетом, чтобы электричество по проводникам приходило и накапливалось в суперконденсаторе или аккумуляторе, помещенном в одном из карманов. А от этого источника энергии можно будет подзаряжать мобильники и другие гаджеты».

Подобное предложение, пришедшее на сей раз от Ярослава Куницына из г. Саратова, уже не первое в нашей почте. Главный недостаток таких предложений — их малая конкретика. Неплохо было бы создать подобный прибор. Но как именно он должен быть устроен?

Один из вариантов трибоэлектрического генератора, который вырабатывает электричество в результате трения между двумя поверхностями, был описан недавно в журнале *Nature Communications*.

Прототип трибогенератора представляет собой тонкую шайбу диаметром 10 см. Внутри находятся 2 круглые пластины: одна отдает электроны, получаемые в результате трения, а другая принимает. Пластины разделены диэлектрической воздушной прослойкой, но предусмотрен и третий промежуточный диск с электродами, которые в результате вращения трибогенератора соединяют пластины и забирают электрический заряд.

При максимальной скорости вращения 3 000 об./мин устройство генерирует 1,5 Вт и имеет эффектив-



ность преобразования 24%, что в 3 раза выше, чем у пьезоэлектрических генераторов, и сравнимо с эффективностью традиционных магнитно-индукционных генераторов.

Серьезный недостаток устройства — непонятно, как его авторы намерены превращать кинематику шагов во вращение диска. Пока создан лишь предварительный макет, так что, возможно, его конструкторы еще что-то придумают.

Рационализация

## ЭКОНОМИЯ НА СКВОЗНЯКАХ

«Сегодня много разговоров об альтернативных источниках энергии. К их числу относятся и ветрогенераторы. Однако ставить их имеет смысл лишь в тех регионах, где часто дуют ветры. Однако во многих крупных городах есть места, где ветры дуют практически постоянно. Я имею в виду прежде всего тоннели метро. Надо поставить ветрогенераторы либо на самих вагонах поездов метрополитена, либо под потолком в тоннелях. А еще лучше — и там и там. Тогда регулярно проносящиеся поезда будут возвращать в электросеть хотя бы часть потраченной на движение энергии».

Такова суть предложения Антона Кириллова из Москвы. Что можно сказать по этому поводу? Ветрогенераторы на самих вагонах создадут дополнительное сопротивление движению. И надо будет проверить экспериментально, будет ли больше пользы или вреда от установки ветротурбин. А вот ветрогенераторы под потолком наверняка принесут пользу. В тоннелях все равно гуляют сквозняки, а поезда при своем движении регулярно образуют воздушные вихри.

Во всяком случае, более года тому назад группа студентов и преподавателей Колледжа Каллинди при Университете Дели предложила аналогичный проект для получения электроэнергии за счет ветрогенераторов в метро. Их расчеты показали, что подобные ветрогенераторы способны вырабатывать до 12 кВт в сутки. Всего же, например, в Дели, столице Индии, где протяженность трасс метрополитена составляет около 200 км, суммарный объем выработанной ветряками энергии, по подсчетам студентов, составит не менее 700 кВт за сутки.



# ПЕТУШОК НА КРЫШЕ

*Помните, как звездочет в сказке Пушкина принес царю Додону золотого петушка для охраны границ его государства?*

*И петушок, сидя на шпиле, прекрасно справился со своими обязанностями.*

*Сказка сказкой, но и в наши дни на крышах загородных домов нет-нет да и увидишь флюгер в виде петушка.*



## *Указатель ветров*

Особенно много флюгеров на зданиях Прибалтики, Скандинавии и Нидерландов, где указатели направления и силы ветра — визитная карточка таких приморских городов, как Рига, Таллинн, Амстердам, Лейден...

По сути, флюгер — это прочный, чаще всего металлический флаг с противовесом, который поворачивается в зависимости от направления ветра. А чтобы определить еще и силу ветра, на флюгер часто устанавливают вертикальную, свободно качающуюся пластину. Чем сильнее она отклоняется от вертикали, тем сильнее, значит, ветер. Такой указатель по имени изобретателя называется «флюгером Вильда». Иногда вместо отклоняющейся пластины на флюгер ставят пропеллер. Тогда по скорости его вращения можно определить силу ветра дистанционно.

Так что флюгер может послужить не только украшением крыши, но и принести пользу. Раньше его еще использовали как защитный элемент дымовой трубы — чтобы дождевая вода не попадала в дымоход, флюгер снабжали защитным козырьком.

Наконец, во многих странах флюгер считается своего рода оберегом, или талисманом дома. Поэтому, на-



пример, на шпилье санкт-петербургского Петропавловского собора помещен флюгер в форме ангела. А вообще, кроме петушка или ангела, это может быть и кораблик, и скакун, и знамя...

Золотым временем для флюгеров в нашей стране стало царствование Петра I. Он, как и многое другое, завез моду на флюгеры из Европы. А российская императрица Екатерина II решила создать нечто особенное, и в 1782 году по ее приказу был изготовлен Царь-флюгер, который во много раз превышал своими габаритами все другие флюгеры в мире. Однако царедворцы перестарались — флюгер оказался слишком велик и массивен, чтобы поворачиваться при перемене ветра.

В XX веке мода на флюгеры прошла, и с домов стали снимать бывшие обереги. Что же касается Царь-флюгера, то его в 1964 году пустили на переплавку. Сейчас популярность флюгеров в России снова растет. Правда, ныне некоторые хозяева ставят флюгер не на крышу дома, а добавляют к нему пропеллер и крепят все сооружение на верхушку отдельно стоящей мачты.

В таком случае решаются сразу две проблемы. Во-первых, не надо лезть на крышу. Все монтажные операции

совершаются на земле. По окончании монтажа нижний конец металлической или деревянной мачты вкапывают в почву, не забыв о заземлении против молний, и крепят в вертикальном положении дополнительными проводочными растяжками. Во-вторых, крутящаяся от ветра вертушка на флюгере создает вибрации мачты, которые передаются земле. Это не нравится кротам, землеройкам, крысам и прочим обитателям нор и подземелий. Они спешат покинуть участок, перестают наносить вред насаждениям и строениям.

Сейчас в стране достаточное количество компаний и мастеров, которые сделают и установят флюгер на любой вкус. Обычно строительные компании, которые занимаются установкой или ремонтом кровли, предлагают заодно установить и флюгер с молниеотводом. Это удобно, поскольку все работы специалисты проведут сами.

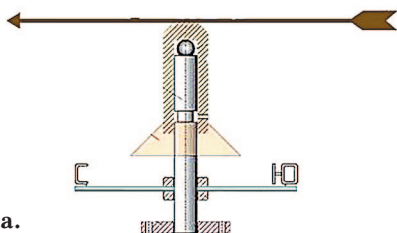
### *Изготовление флюгера*

Однако некоторые хозяева предпочитают изготовить флюгер самостоятельно. Если вы решите изготовить флюгер своими руками, должны вас строго предупредить — без участия взрослых это дело лучше не затевать. Дело в том, что изготовление флюгера требует знания кузнечных, кровельных, сварочных и слесарных работ. Кроме того, лезть самому на крышу без надлежащей страховки очень опасно. Так что, если уж затевать это мероприятие, то только вместе и под наблюдением взрослых — папы, дяди или руководителя кружка.

Теперь к делу.

Сегодня существует некоторый стандарт. Флюгеры чаще всего вырезают из листа стали или меди размерами 700x800x400 мм. Впрочем, возможен и меньший размер флюгера, но тогда его не будет видно издали, да и помещают его чаще всего не на дом, а на гараж или беседку.

Перед началом работ следует запастись соответствующими инструментами и крепежом. Вам понадобятся: гаеч-



Примерная схема устройства флюгера.

## Монтаж флюгера в виде ангела на крыше собора.

ные ключи, болты, гайки и шайбы; комбинированные заклепки и заклепочник; сверла для работы по металлу и дрель; кронштейн металлический для установки флюгера и, наконец, сам указатель.

Любой флюгер состоит из следующих частей: корпуса (чаще всего его делают из отрезка трехдюймовой трубы длиной 13...15 см); оси, в качестве которой можно применить гладкий арматурный стержень диаметром 10 мм и длиной 45 см; крышки корпуса в виде заглушки на трубу корпуса, по центру которой сверлится отверстие диаметром 10 мм; «розы ветров» из 4 стальных прутков длиной по 20 см и диаметром 6 мм, которые приваривают по бокам крышки под прямым углом крест-накрест (сварку лучше доверить профессионалу). К концам прутков еще часто приваривают русские (С, З, Ю, В) или латинские буквы (W, N, S, E) из тонкой листовой стали высотой примерно 5...7 см. Флюгарку в виде петушка или иного изображения вырезают из медного листа или нержавеющей стали. Иногда флюгарку заказывают даже мастерам художественнойковки.

Далее на верхней части трубы корпуса нарезают резьбу, а в нижнюю ее часть плотно забивается подходящего размера подшипник (внутреннее кольцо диаметром 9 мм). Пруток для оси протачивают до получения диаметра в 9 мм. Эту операцию лучше выполнить на токарном станке, но можно и на наждаке. В этом случае расточку необходимо выполнять очень тщательно, постоянно контролируя размер при помощи штангенциркуля с периодической примеркой в отверстие подшипника.

Крышку корпуса с приваренной к ней «розой ветров» плотно навинчивают на трубу корпуса. В отверстие в крышке вставляют пруток оси до упора в подшипник, он должен плотно крепиться в кольце подшипника.





Примеры флюгарок, которые вы можете вырезать из жести.

Проверяют легкость вращения оси, от этого будет напрямую зависеть чуткость реакции флюгера на малейшее дуновение ветерка.

Подгоняем длину оси, отрезая лишнее. К оси приваривается или крепится иным способом заранее вырезанная флюгарка.

### *Установка указателя*

Перед установкой флюгера его корпус-трубу набивают солидолом или иной густой смазкой. Затем, пользуясь обычным компасом, регулируют положение «розы ветров» по сторонам света.

Если флюгер устанавливаете на колпаке металлической трубы дымохода, то металл колпака должен иметь толщину более 1,5 мм.

Сначала необходимо установить в колпак трубы раскос-кронштейн по диагонали (это металлическая полоска, толщина которой 2 мм; ее необходимо на несколько сантиметров загнуть на двух концах). Для крепления кронштейна используют заклепочник, а также комбинированные заклепки.

Размер диаметра стержня флюгера равен диаметру отверстия в колпаке, которое делают при помощи дрели. Перед этим леркой нужно нарезать резьбу на стержне флюгера, чтобы не заниматься этим на крыше.

Стержень вставляете в отверстие на колпаке, на стержень накручиваете гайку и надеваете шайбу. Стойку хорошо крепите к раскосу, для чего еще одну шайбу вставляете на другом конце стержня, и накручиваете гайку.

Впрочем, крепить флюгер можно и иначе. Главное, чтобы даже сильный ветер не смог ни свалить сам флюгер, ни повредить крышу.





**Автомат АК-12**  
Россия, перспективная разработка, 2012 год



**Учебно-тренировочный самолет,  
легкий штурмовик FMA IA 63 Рампа**  
Италия — Германия, 1987 год





Разработка автомата пятого поколения АК-12 началась в июне 2011 года под руководством главного конструктора «Ижмаша» В. В. Злобина на основе наработок последних лет. Автомат был впервые показан в январе 2012 года, а летом 2012 года был показан доработанный вариант, отличающийся от первого отсутствием короткой планки поверх газовой камеры, формой pistolетной рукоятки, цевьем и пластмассовой нижней планкой, приспособленной для установки на нее подствольных гранатометов.

Автомат может использовать те же магазины, что и АК74/РПК74 (в том числе

4-рядные на 60 патронов и опытные барабанные на 95 патронов).

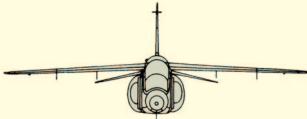
В дальнейшем на основе АК-12 будут разработаны около 20 различных модификаций стрелкового оружия гражданского и военного назначения. В частности, pistolет-пулемет, охотничий карабин и дробовое ружье.

Многим автомат уже знаком по компьютерным играм Battlefield 4, Call of Duty: Ghosts, Contract Wars, и Alliance of Valiant Arms, где он назван «АК-200» и использует патрон 7,62\*39 мм.

#### Технические характеристики:

Длина автомата

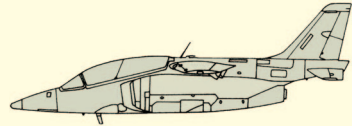
с разложенным прикладом .....	940 мм
Длина ствола .....	415 мм
Масса без магазина .....	3,2 кг
Патрон .....	5,45*39 мм
Режим стрельбы .....	одиночный, отсечка по 3 выстрела, автоматический
Скорострельность ....	до 1 000 выст./мин
Начальная скорость пули .....	900 м/с
Эффективная дальность	
стрельбы .....	600 м
Емкость магазина ...	30 (60, 95) патронов



Легкий реактивный учебно-боевой самолет и штурмовик FMA IA 63 Patpra проектировали для замены устаревшего 4-местного FMA Morane-Saulnier MS.760 Paris II, состоявшего в то время на вооружении ВВС Аргентины.

Разработка самолета началась в 1979 году. К началу 1980 года было 7 вариантов новой машины. В 1981 году началась постройка 3 опытных самолетов, а также 2 планеров для проведения статических испытаний. Планировалось выпустить 300, но выпустили всего 27 аппаратов.

Корпус самолета изготовлен из алюминиевых сплавов. Самолет оснащался турбореактивным двигателем Garrett TFE-731-2-2N, расположенным в хвостовой части фюзеляжа. В герметичной кабине устанавливалось 2 катапультируемых кресла. Первый прототип, совершил полет в октябре 1987 года.



На 5 точках подвески самолет может нести стрелково-пушечное вооружение, управляемые и неуправляемые ракеты и бомбы общим весом до 1160 кг.

#### Технические характеристики базовой модификации:

Длина самолета .....	10,93 м
Размах крыла .....	9,68 м
Высота .....	4,29 м
Площадь крыла .....	15,63 м <sup>2</sup>
Масса пустого самолета .....	2 820 кг
Нормальная взлетная масса ....	3 800 кг
Максимальная взлетная масса ....	5000 кг
Максимальная скорость .....	750 км/ч
Крейсерская скорость .....	645 км/ч
Боевой радиус .....	до 1 100 км
Практическая дальность .....	1 500 км
Практический потолок .....	12 900 м
Скороподъемность .....	1 560 м/мин
Экипаж .....	2 чел.

# ТОНКОСТИ



НАУЧНЫЕ  
ЗАБАВЫ

## КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

*В «ЮТ» №4 за 2014 г. мы рассказали вам о профессоре Артеме Ваганове, который еще в школе начал опыты с обыкновенной поваренной солью, и о том, что из этого вышло. Сегодня мы советуем и вам проделать кое-какие опыты с солью и другими кристаллами. Может, и у вас что-то выйдет?*

### ОПЫТЫ С СОЛЮ

Начнем с самого простого. Кристалл, как известно, — это твердое вещество, состоящее из маленьких трехмерных фигур. Процесс выращивания кристаллов называется кристаллизацией. При помощи концентрированного соляного раствора, например, можно провести несколько интересных опытов.

Для начала нужно сделать очень насыщенный раствор соли. Для этого попросите у мамы пустую поллитровую стеклянную банку и разрешение воспользоваться солонкой. Наливаем в банку примерно 100 мл горячей воды и, постепенно добавляя туда поваренную соль, размешива-

ем раствор до тех пор, пока соль не перестанет растворяться. В блюдце выливаем часть приготовленного раствора и оставляем в сухом прохладном месте примерно на неделю. Когда вода испарится, в тарелочке образуются кристаллы соли правильной кубической формы. Соль из раствора снова кристаллизовалась.

Продолжим наши эксперименты. В пластиковый стаканчик наливаем немного того же насыщенного раствора поваренной соли. Бросаем в стаканчик небольшой камешек и оставляем все это на несколько дней в сухом прохладном месте. Через 2 — 3 суток камешек начнет «растать» кристаллами соли и станет походить на ежика. Когда он полностью покроется колючками, его можно будет вынуть, аккуратно обсушить, так как слой кристаллов очень хрупкий, и сохранить в виде сувенира.

Еще один эксперимент выглядит так. Такой же концентрированный раствор соли наливаем в два пластиковых стаканчика. Между ними ставим блюдце. Берем отрезок несинтетического веревочного шпагата и опускаем его концы в стаканчики. При этом середина шпагата должна лежать на блюдце. Опять-таки оставляем все как есть на несколько дней в сухом теплом месте.

Что произойдет? Веревочка впитает в себя соляной раствор, находящийся в стаканах. Затем этот соляной раствор начнет выделяться из серединной части ленточки и стекать в блюдце. Выделяемые капли характеризуются большой концентрацией соли. По мере испарения воды будут образовываться соляные кристаллы — этикие сталактиты.

И наконец, давайте сделаем из соли снежинку на проволоке. Для эксперимента нам понадобится белая пушистая, так называемая синельная проволока — 3 отрезка по 7 см. Если вы такую проволоку не найдете, просто обмотайте шерстяными нитками обычную проволоку или деревянные палочки-зубочистки.

Кроме того, вам понадобятся обычные белые нитки и деревянная палочка для подвешивания снежинки, как это показано на иллюстрации.

Далее, делаем заготовку для снежинки, перемотав кусочки пушистой (или шерстистой) проволоки посередине обычной ниткой. Концы нитки должны быть до-

статочно длинными, чтобы за них можно было затем подвесить нашу снежинку как украшение.

В поллитровую банку нальем горячую воду и начнем добавлять в жидкость соль, тщательно размешивая. Нам надо получить перенасыщенный солевой раствор — то есть соль придется добавлять до тех пор, пока она опять-таки не перестанет растворяться в воде.

Если раствор получился мутным из-за того, что соль была с примесями, то его лучше отфильтровать и перелить в новую банку.

В готовый раствор опускаем нашу снежинку и ставим банку в тихое место. Уже через час-два будет видно, как в банке на дне, на стенках, на нитке и на нашей снежинке начнут появляться кристаллики соли, похожие на белый искрящийся снег.

Процесс активного образования кристаллов будет идти быстро до тех пор, пока вода не остынет до комнатной температуры. Дальше он пойдет гораздо медленнее. Примерно через сутки снежинка примет окончательный вид. Ее можно будет вынуть, высушить и использовать для украшения интерьера или как елочную игрушку.

Теория всех этих опытов такова. При растворении поваренной соли в воде кажется, что соль полностью исчезает. Но это не так. Частицы соли переходят в раствор. Но при определенных условиях они могут собраться вместе и снова стать видимыми. Да не просто видимыми, а создать причудливые структуры.



Когда мы делаем перенасыщенный солевой раствор, растворяя в банке с водой соли больше, чем она может принять, то излишки соли тут же начинают снова собираться в кристаллы. Очагом роста кристаллов может послужить любое тело в воде: пылинка, нерастворившийся кристаллик той же соли или нитка. Поэтому когда мы опускаем в солевой раствор заготовку «снежинки», на ней тут же начинают расти кристаллы соли.

Для экономии времени все четыре опыта можно производить одновременно.

## **КРИСТАЛЛЫ ИЗ ДРУГИХ СОЛЕЙ**

Если в вашем распоряжении есть «Набор юного химика», то можно выращивать кристаллы разного цвета, а также кристаллические структуры, дерево из кристаллов и многое другое, используя не только поваренную соль. В состав таких наборов обычно входит однозамещенный фосфат аммония или сульфат алюминия-калия, который и служит основой для создания кристаллов, чашки Петри, пластиковые контейнеры с крышкой, формы, мерные стаканы, ложки, воронка, пинцет и другие составляющие, в зависимости от набора, который вы выберете.

В составе любого набора есть инструкция, которая поможет вам не ошибиться и все сделать правильно. Можно получить разные кристаллические структуры, в зависимости от веществ, которые входят в набор. Так, например, сульфат алюминия-калия дает восьмигранные кристаллы, а однозамещенный фосфат аммония — игольчатые.

Собственно, ничего мудреного, как вы уже убедились, здесь нет. Надо приготовить горячий насыщенный раствор какой-либо соли (хлорида натрия, сульфата меди или железа, квасцов, бихромата калия), осторожно охладить его, чтобы избыток растворенного вещества не выпал в осадок (такой раствор называется пересыщенным), и, наконец, ввести затравку — кристаллик той же соли, подвешенный на нитке.

После этого остается только прикрыть сосуд листком бумаги, поставить в укромное место и ждать, пока не

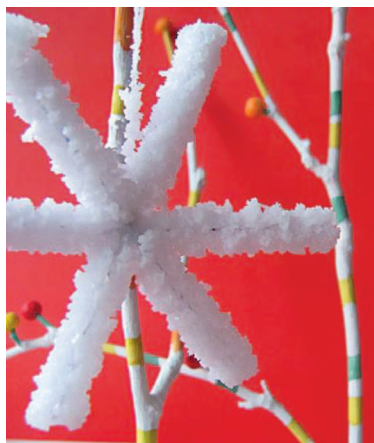
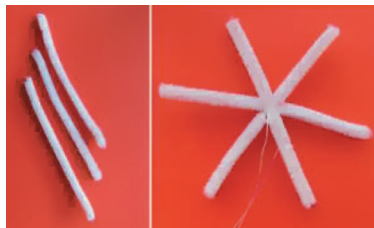
вырастет крупный кристалл, на что могут уйти недели или даже месяцы; единственное, что придется изредка делать, — это подливать понемногу насыщенный раствор по мере испарения.

Все это давно известно. Однако химик О. Ольгин придумал и некоторые, не очень распространенные варианты. Например, такой. Смешайте одинаковые объемы 10% -ных растворов нитрата свинца и иодида калия. В сосуде выпадет осадок иодида свинца.

Аккуратно слейте с него жидкость. Вскипятите воду в каком-либо прозрачном сосуде, подкислите ее уксусом и, пока она кипит, добавьте еще влажный осадок иодида свинца, взболтав его. При медленном остывании жидкости в ней вырастут золотистые кристаллы.

Вообще размер кристаллов сильно зависит от скорости охлаждения. Если при остывании укутать сосуд несколькими слоями плотной ткани, то в нем образуется несколько крупных кристаллов или даже один очень крупный.

**ПОМНИТЕ:** все опыты нужно ставить, обязательно соблюдая меры безопасности!



Публикацию подготовил  
С. ГАЛКИН

# ВЕДРО ПЕЧКА



*Лето — пора походов. Еду туристы обычно готовят на кострах. Но самый ли это рациональный способ? Вот что пишет по этому поводу наш читатель Андрей Караваяев из г. Бийска.*

Опытные туристы, а тем более альпинисты, давно уж привыкли брать с собой примус. Агрегат небольшой, нетяжелый, а позволяет приготовить обед или ужин намного быстрее, чем на костре.

Еще один вариант рационализации походного быта — иметь при себе печку, которую совсем не сложно соорудить из прохудившегося ведра.

Если есть возможность выбора, то лучше взять ведро побольше, 12-литровое. На такой печке кашу или чай можно приготовить быстрее, поскольку под большое ведро влезает больше дров.

Для начала из ведра удаляют дно либо в нем просто вырезают круглое отверстие. Это зависит от диаметра кастрюли или котелка, в котором вы будете готовить еду. Если диаметр кастрюли больше, чем диаметр днища ведра, а само дно проржавело, его можно выбить молотком.

Затем ножовкой по металлу нужно сделать два пропила в боковой стенке ведра (см. рис.). Вырезанный участок металла отгибаем до упора в сторону нашего бывшего дна ведра, а боковые участки загибаем в разные стороны.

Дужку ведра не удаляйте, она еще пригодится для переноски вашей печки.



Печка-ведро устанавливается на земле «вверх тор-машками». Сверху поставим кастрюлю или котелок с водой, а сбоку закладываем внутрь щепки или хворост и разводим огонь.

Для лучшей тяги по периметру ведра, ближе к той части, где было днище, можно пробить по окружности ряд отверстий.

Как показывает опыт, чтобы приготовить еду на такой чудо-печке, необходимо меньше топлива, чем для обычного костра. Да и вода закипает быстрее. Кроме того, такая печка справится и с обогревом теплицы, если таковая у вас на даче есть.

Если ведро у вас большое, а кастрюля маленькая, она будет держаться над огнем на ручках, опирающихся на края ведра.

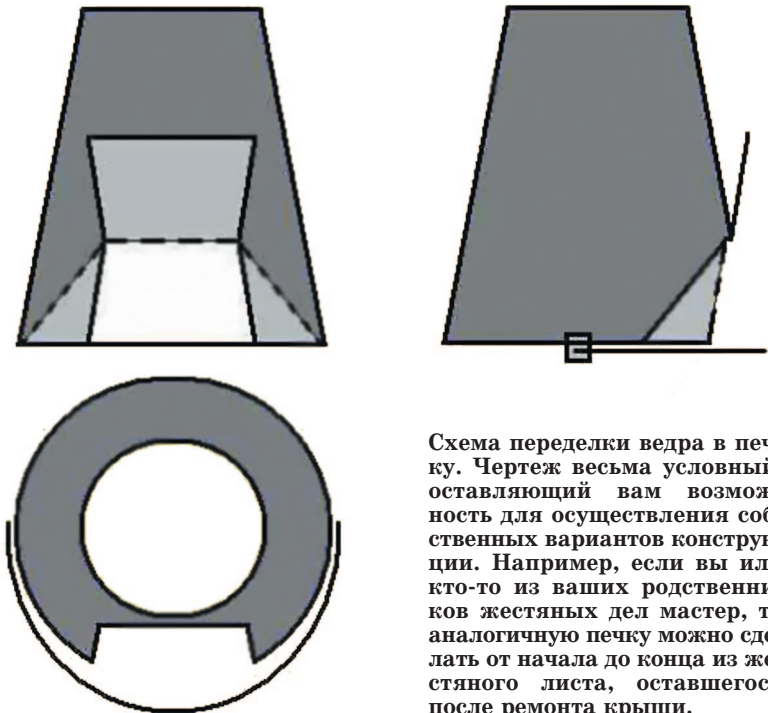


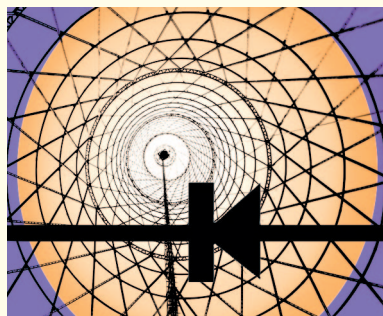
Схема переделки ведра в печку. Чертеж весьма условный, оставляющий вам возможность для осуществления собственных вариантов конструкции. Например, если вы или кто-то из ваших родственников жестяных дел мастер, то аналогичную печку можно сделать от начала до конца из жестяного листа, оставшегося после ремонта крыши.

## ДЕТЕКТОРНЫЙ ПРИЕМ НА КВ

Юные радиолюбители традиционно начинали с детекторного приемника, на который ловили передачи местной мощной радиостанции. Для многих это определяло профессию и жизненный путь. Но...

В 2014 году Россия вообще прекращает вещание на длинных и средних волнах. С одной стороны, огромные просторы России, куда не доходят сигналы УКВ-радиостанций, остаются совсем без информации, поскольку Интернета там тоже зачастую нет, не говоря уж о ближнем и дальнем зарубежье, где живут миллионы наших соотечественников. Да и у юных радиолюбителей возникают проблемы, ведь местные станции прекращают работу.

Что делать? Принимать дальние станции. Их прием вполне возможен. Если есть наружная антенна длиной хотя бы 10 м (наклонный луч) и чувствительные высокоомные наушники, на ДВ и СВ вечером удастся принять немало дальних зарубежных



станций. Как ни странно, на КВ дело обстоит еще лучше. Сейчас, когда я пишу эти строки, в Москве 00:30 (20:30 UT), и BBC на КВ работает через 4 передатчика по 250 кВт — один в самой Англии, два на островах в Атлантике и один в Аравии. Три передачи идут на английском и одна на арабском.

«Голос Америки» и того активнее — 11 передатчиков по 100 и 250 кВт: два в США, шесть в Африке и три в Юго-Восточной Азии. Языки — английский, французский и корейский.

Про китайцев уж и не говорю — их можно слушать круглые сутки с большой громкостью и отличным качеством, на китайском, английском, а иногда и на русском. Высокая напряженность поля обусловлена большой мощностью передатчиков и направленными антеннами.

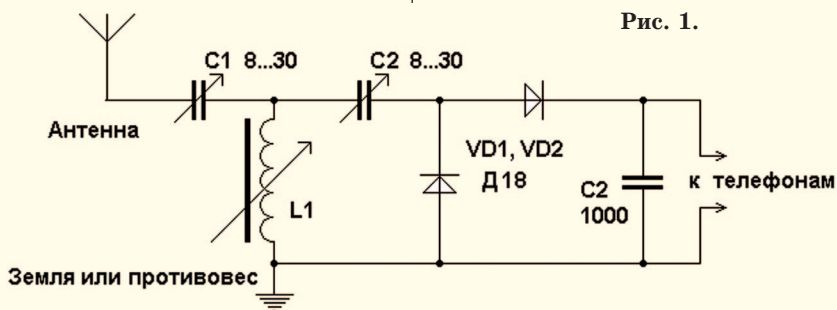
## ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Главная проблема детекторного приема на КВ — избирательность. Чтобы ее получить, нужна большая добротность единственного контура детекторного приемника (ДП). Например, полосу пропускания 10 кГц в диапазоне 31 м (10 МГц) имеет контур с добротностью 1000. Но это нагруженная добротность, а конструктивная должна быть еще выше. Связь с антенной и детектором надо регулировать, чтобы получить приемлемый компромисс между громкостью приема и селективностью. Удобна регулируемая емкостная связь, поскольку делать много отводов у катушки и переключать их довольно сложно (см. рис. 1).

Схема радиочастотной части точно совпадает со схемой известного антенного тюнера (согласующего устройства), который используют радиолюбители-

коротковолновики для согласования своего приемопередатчика (трансивера) с какой-либо случайной антенной. У кого тюнер есть, он может использовать его и как ДП, добавив лишь два диода, блокировочный конденсатор и гнезда для наушников. У кого тюнера нет, придется намотать катушку.

Если у вас появилось желание попробовать детекторный прием на КВ, не тратя много времени на достижение рекордных результатов, то можно подобрать ребристый пластмассовый каркас с внутренним диаметром 10 мм и подстраивать катушку стержнем из феррита 30 ВЧ...150 ВЧ. Число витков — 15...30 провода ПЭЛ 0,4...0,7. Если индуктивность окажется недостаточной, чтобы настроиться на громкую станцию с помощью С1 и С2, мож-



но подключить параллельно катушке третий КПЕ. Добротность контура в таком варианте вряд ли будет больше 200...250.

Заманчиво использовать вариометр настройки антенны от старых военных радиостанций — вращающуюся катушку, намотанную посеребренным проводом, по виткам которой перемещается контактное колесико, замыкающее часть витков.

Диапазон перестройки индуктивности такого вариометра огромен. Для увеличения добротности выгодно использовать в контуре большую индуктивность и малую емкость. Емкость конденсаторов связи С1 и С2 при этом уменьшается до долей пФ.

Следующий шаг в повышении добротности — изготовление спирального резонатора в подходящей консервной банке или алюминиевом бидончике. За основу можно взять конструкцию детекторного УКВ-приемника, опубликованного в номерах 5 и 6 «Юного техника» за 2012 год. Размеры экрана и число витков катушки при использовании такого приемника на КВ придется увеличить.

Детекторный КВ-приемник с рамочной антенной. Эта идея долго не давала мне покоя, и года три назад я высказал ее на интернет-форуме <http://pro-radio.ru/air/3829-189/> в теме «Все о детекторном приемнике».

Кольцевая рамочная антенна относительно малогабаритна, имеет высокую добротность (узкую полосу пропускания), не требует заземления. Поскольку она же (рамка) служит катушкой, отпадают все проблемы с высокодобротными индуктивностями, спиральными резонаторами в алюминиевых бидонах.

Приемник я представляю себе так: дюралевый обруч (хулахуп) диаметром 0,7...1 м, разрез внизу, куда включен КПЕ настройки, параллельно ему цепь из диода и наушников. Схема в точности совпадает с простейшей схемой ДП из детских книжек, только вместо катушки обруч — и никаких больше антенн и заземлений. Наушники нужны, разумеется, чувствительные и высокоомные.

На частоте 10 МГц емкость КПЕ получилась 73 пФ, сопротивление излучения 0,04 Ом, потерь

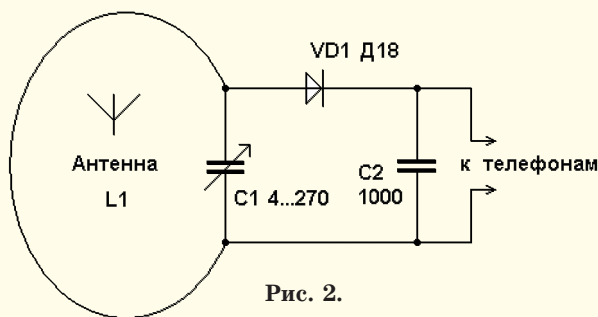


Рис. 2.

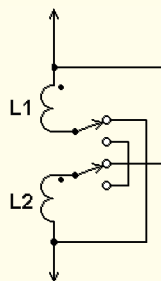


Рис. 3.

0,08 Ом. КПД 30%. Реактивное сопротивление рамки и КПЕ (они на резонансе равны) 220 Ом, добротность 1800 (!).

Эквивалентное сопротивление получившегося параллельного контура 400 кОм. Следовательно, примерно таким же должно быть и входное сопротивление детектора, что даст нагруженную добротность контура 900 и полосу пропускания 11 кГц, что вполне приемлемо для АМ-приема на КВ.

Я был бы рад, если бы кто-то попробовал сделать такой приемник.

Тот пост не остался без ответа, участники высказали ряд соображений. Например, один из них предложил вместо обруча использовать металлопластиковую трубу, согнутую в кольцо нужного диаметра... Кстати, есть еще медные трубки для подклю-

чения кондиционеров, возможно, они будут лучше работать... Мои же недавние эксперименты были такими: метра три многожильного монтажного провода образовали гибкую рамку (см. рис. 2).

Развешенная на 3 гвоздях на окне деревянного дома, она с одной секцией конденсатора переменной емкости от карманного приемника настраивалась на вещательные диапазоны от 16 до 31 м.

Слышно было слабовато, тем не менее, 4 — 5 самых мощных станций принимались! Такая же рамка из коаксиального кабеля внешним диаметром 7 мм (использовалась оплетка) не порадовала, она работала не лучше. Возможно, дело в кабеле — он довольно долго лежал в сыром гараже, и оплетка могла окислиться. Хорошие результаты показала рамка из мно-

гожильного интернет-кабеля, все провода витых пар которого соединяются параллельно, образуя своего рода литцендрат.

Для приема в вечернее время в диапазонах 31, 41 и 49 м периметр рамки целесообразно увеличить до 5 — 6 м. Имеет смысл соединять 2 — 3 одновитковые рамки параллельно. Две параллельные рамки L1 и L2 легко коммутировать последовательно или параллельно с помощью одного тумблера на два положения и два направления, что позволяет перекрыть диапазон, скажем, 3...30 МГц (см. рис. 3).

Фотографию чего-то подобного я нашел в Интернете, но кажется, что это не самодельное, а фирменное изделие, и как устроена таинственная коробочка в основании антенны, обеспечивающая столь широкий диапазон перестройки, да еще и согласование с коаксиальным кабелем, мне неизвестно.

И еще один совет конструкторам антенн из 2 параллельных рамок.

Давным-давно, занимаясь УКВ-приемниками, я использовал такие антенны, согнутые из провода ПЭЛ 1,0 в кольцо диамет-



ром 15...20 см. Оказалось, что, сближая и раздвигая провода рамок (спаянные вместе и соединенные с КПЕ концы рамок остаются неподвижными), можно в небольших пределах регулировать индуктивность, а следовательно, и частоту настройки входного контура. Для узких любительских и радиовещательных диапазонов такой метод подстройки может оказаться проще, чем при использовании КПЕ.

**В. ПОЛЯКОВ,**  
профессор



Вопрос — ответ

*По радио сообщили, что попытки ученых измерить диаметр протона дают неоднозначные результаты. Поясните, почему так получается. Неужели в природе могут существовать протоны разных размеров?*

*Антон Перевозчиков,  
г. Красноярск*

Очередные попытки измерить размер протона поставили ученых в тупик. Результаты вновь оказались отличными от предыдущих, полученных при использовании других методов, и причины этих различий ученые найти не могут.

В этот раз физики измерили размер протона при помощи метода лазерной спектроскопии. Они облучили атом водорода-1, образованный всего двумя частицами (протоном и элект-

роном), потоком мюонов, являющихся, как и нейтрино, близкими сородичами электронов. В процессе облучения в некоторых атомах мюон занимал место электрона, в результате чего получался мюонный водород. По спектру излучения этого водорода физики и оценили размер протона.

Непонятно по какой причине, но радиус протона оказался равным 0,84 фемтометра ( $10^{-15}$  м), что меньше вычисленного ранее размера на 4%. Результаты новых измерений совпадают с ранее полученными при помощи аналогичного мюонного метода значениями, однако абсолютно не согласуются с измерениями радиуса протона, сделанными другим методом.

По одной из версий ученых, теоретически такое расхождение в результатах может быть связано с тем, что взаимодействие протона и мюона не подчиняется законам современной физики. Большинство экспертов считают такое объяснение маловероятным, но пока иного предложить они не могут. Возможно, причины разнобоя выявятся после следующей серии экспериментов.

*Меня всегда интересовало, кто первым в мире придумал колесо? И вот недавно услышал, что среди изобретателей колеса есть и наши предки. Что вы знаете об этом?*

*Олег Криворученко,  
г. Сочи*

Колесо стоит в ряду самых важных изобретений, сделанных человечеством. Любопытно, что изобрели его вовсе не для того, чтобы быстрее передвигаться, кочевники обходились и без него. А вот когда древние люди поменяли кочевой образ жизни на оседлый, им понадобились повозки для транспортировки урожая с полей, бревен для строительства домов из леса, камней для укреплений... Вот здесь и понадобилось колесо.

Но кто они были, первые изобретатели колеса? Долгое время изобретение приписывали обитателям Месопотамии, жившим в конце IV тысячелетия до н. э. Однако археолог из Санкт-Петербурга, старший научный сотрудник Института истории материальной культуры РАН Алексей Дмитриевич Резепкин предполагает, что колесо имеет еще более древнюю

историю и что есть доказательства, что колесо изобрели в эпоху неолита на Балканах.

При этом А.Д. Резепкин ссылается на румынского археолога К. Дину, который еще в 1981 году сообщал, что ему при раскопках в районе села Кукуте-ни удалось найти глиняные колесики от игрушечных повозок. Кроме того, у немецкого города Зюшен еще в XIX веке на каменной плите были найдены гравировки, где схематически были изображены волы, запряженные в повозку. Сделаны были все эти изображения в середине четвертого тысячелетия до нашей эры.

Затем в двух мегалитических гробницах на севере Германии были обнаружены каменные модели колес, на которых очень хорошо были выделены ступицы с обеих сторон. Наконец, в Южной Польше, у поселения Броночице, был найден сосуд, на котором опять-таки было выгравировано схематическое изображение повозок с запряженными в них быками. Сосуд был изготовлен в последней трети четвертого тысячелетия, то есть опять-таки рань-



ше, чем было изготовлено колесо в Месопотамии.

На основании перечисленных фактов в начале 90-х годов XX века немецкий ученый А. Хойслер выдвинул гипотезу, что колесные повозки пришли не с Востока в Европу, а наоборот... Из Европы в середине IV тысячелетия повозки докатились в южно-русские степи. А уж затем с территории современной России они поехали дальше на восток.

Об этом свидетельствует, в частности, находка кубанского археолога А. Кондрашова, который обнаружил при раскопках в Краснодарском крае изображение двухколесной повозки, конструкция которой не встречалась раньше. Само же погребение относится к раннему этапу развития так называемой «новосвободненской культуры» (по названию станицы Новосвободная в Адыгее) и датируется серединой IV тысячелетия до н.э.

Таким образом, в соответствии с перечисленными выше доказательствами приоритет в изобретении колеса можно отдать Европе, а не Востоку.

К сказанному остается добавить и еще об одном

важном недавнем открытии. При раскопках во Владимирской области древней стоянки Сунгирь 25-тысячелетней давности была обнаружена модель колеса неизвестного назначения, отличающаяся по своей конструкции от западных находок. Получается, что к изобретению колеса причастны и наши предки. Вообще же колесо, видимо, изобретали неоднократно представители разных народов.

*Интересно, существуют ли ныне философы, и чем они занимаются?*

*Виктория Бочкова,  
Москва*

Философов никогда не было особенно много, а ныне спрос на них, похоже, и вообще упал. Но они не унывают и находят для себя интересные дела.

Современный британский философ Аллен де Боттон преподает в университете и подрабатывает тем, что пишет книги, а также отвечает на вопросы в своем блоге. «Я вижу свою задачу в том, чтобы просто и популярно рассказывать людям о сложных вещах. И, судя по откликам, мне это удастся».

## А почему?

Какими часами измерить столетия? Почему лондонская полиция называется Скотланд-Ярдом? Есть ли своя система навигации... у слонов? Когда появилось искусство изготовления бочек?

Школьники Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем познакомиться с экспонатами Музея шоколада в испанском городе Барселоне.

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

**ЛЕВША** Об аппаратах для исследования морских глубин вы узнаете в следующем номере журнала и по прилагаемым развороткам сможете выключить модели батискафа «Триест» и ГОА «Мир».

Любители экспериментировать познакомятся с конструкцией оригинального движителя речного транспорта, для которого еще даже не придумано названия. Как работает этот «вертолет наоборот», вы поймете сами, построив действующую модель по опубликованным чертежам.

В следующем номере юные электрики приступят к изготовлению спортивного робота, а во время досуга вы сможете поломать голову над задачами Владимира Красноухова. И как всегда, вы найдете в номере 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-prensa.de](http://www.nasha-prensa.de)

# Юный Техник

## УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор  
А. ФИН

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

Художественный редактор —

Ю. САРАФАНОВ

Дизайн — Ю. СТОЛПОВСКАЯ  
Технический редактор — Г. ПРОХОРОВА  
Корректор — Т. КУЗЬМЕНКО  
Компьютерный набор — Г. АНТОНОВА  
Компьютерная верстка —

Ю. ТАТАРИНОВИЧ

Для среднего и старшего  
школьного возраста

Адрес редакции: 127015, Москва,  
Новодмитровская ул., 5а.  
Телефон для справок: (495)685-44-80.

Электронная почта:

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

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 6.05.2014. Формат 84x108 <sup>1</sup>/<sub>32</sub>.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.  
Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

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

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

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 31.01.2015

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

## ДАВНЫМ-ДАВНО

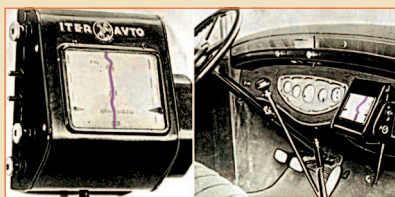
Сейчас многие уже не представляют себе, как ориентироваться без помощи навигатора. Причем этими удобными устройствами пользуются

не только автомобилисты, но и пешеходы, глядя на экраны своих смартфонов. А самые первые навигаторы появились почти 100 лет назад. Уже в 1920 году на Британских островах был сконструирован первый навигатор. Конечно, не электронный, а механический.

По внешнему виду он напоминал карманные часы. Только внутри вместо часового механизма помещался рулончик бумажной карты. Рулончик можно было перематывать с помощью двух рукояток, выводя наружу тот участок карты, где в данный момент находился путешественник. Поскольку такое устройство, по существу, мало чем отличалось от обычной туристической схемы и пользоваться им было не так уж удобно, не говоря уже о том, что рулончики мини-карт стоили дороже карт обычных, то такой навигатор широкого распространения не получил.

Немногим лучше была судьба и первого автомобильного навигатора, появившегося чуть позднее ручного. Устроен он был примерно так же, только размерами побольше, крепился на приборную доску автомобиля, и бумажные карты прокручивались при помощи специального привода, соединенного со спидометром. Быстрее ехал автомобиль — быстрее прокручивалась и карта. А специальная стрелка показывала, где в данный момент автомобиль находится. Система работала более или менее нормально при движении по шоссе. Но стоило лишь повернуть или развернуться на 180°, приходилось переставлять и карту, заново определять свое местоположение.

Лишь с появлением в конце 50-х годов прошлого века первых искусственных спутников специалисты задумались о системах электронной навигации. Поначалу такие системы предназначались для военных. Таким, например, был американский проект TRANSIT, выведенный на орбиту в 1959 году. А в начале 60-х годов XX века GPS-навигаторы стали доступны и гражданским пользователям.



# 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



### ПОРТАТИВНАЯ ИГРОВАЯ КОНСОЛЬ Sony PlayStation Portable Slim & Life (PSP-3000)

#### Наши традиционные три вопроса:

1. Силу тяжести все мы ощущаем. А почему тогда не чувствуем гравитационных волн, которые, как считают ученые, пронизывают всю Вселенную?
2. Недра многих планет сильно разогреты. За счет каких процессов?
3. Почему многие птицы в полете часто планируют, а вот насекомые — нет?

#### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 2 — 2014 г.

1. Платформа — это набор основных компонентов той или иной машины или устройства. Поскольку разработка новой машины — дорогой и длительный процесс, то на одной основе конструкторы стараются создать побольше модификаций. Это удешевляет производство и облегчает ремонт.

2. Для движения по шоссе предпочтительнее обычные шины. Но поскольку рекордные заезды чаще всего производят на трассах, проложенных по дну высохших соляных озер, то здесь предпочтительнее колеса из алюминиевых и титановых сплавов. Обычные шины не выдерживают скорости более 380-400 км/ч.

3. Чаще всего футбольные мячи делают многоцветными, с узорами — они смотрятся красивее. В матчах, проходящих на заснеженном поле или во время снегопада, применяют мячи яркой расцветки, в основном оранжевые. Они заметнее на белом поле.

Недавно появились и экспериментальные мячи со светодиодами. Они светятся и хорошо видны при неблагоприятных погодных условиях и плохом освещении.

**Поздравляем с победой Александра САВИНА из г. Барнаула. Он наиболее полно ответил на все вопросы. Правильные ответы также дали и были близки к победе Арсений Ильющенко из г. Брянска и Вячеслав Сыропятов из г. Москвы.**

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 >