

Пусть здания  
мелодия  
звучит!

**НОТ**

**11-05**



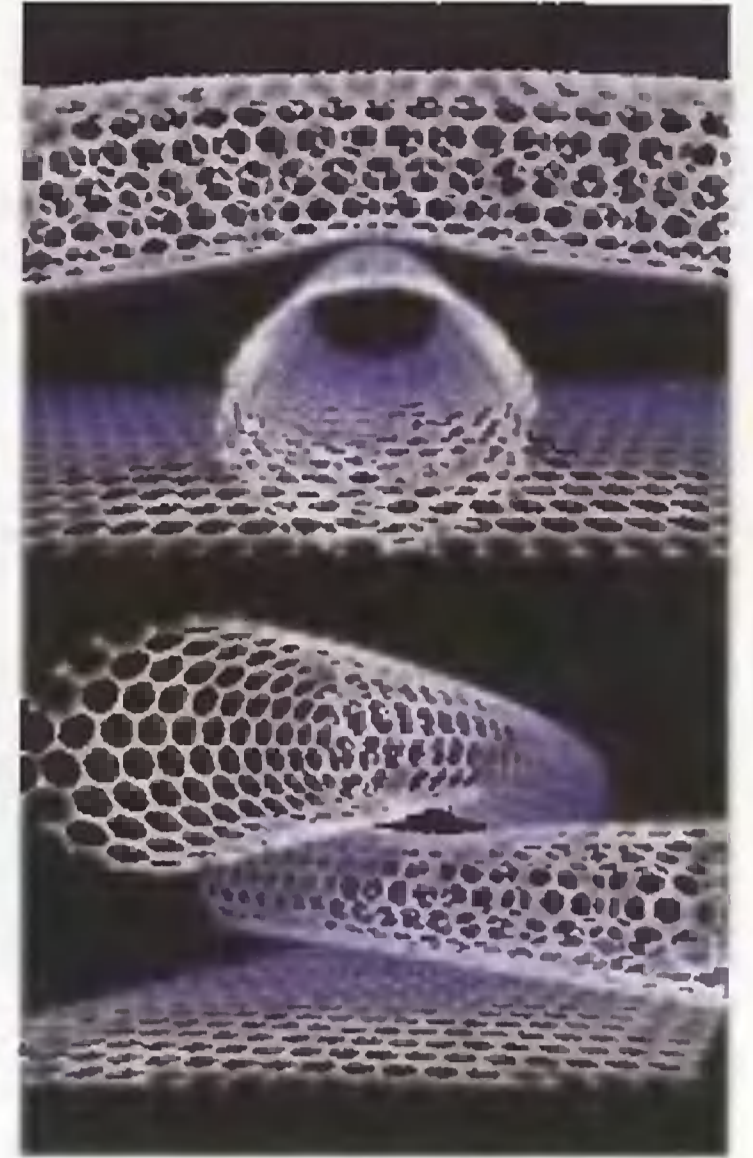


◀ Звонит струна,  
поет стена...

12

На что годятся нанотрубки! ▶

16



◀ Охота за кометами продопжается.

22



▶ Будь всегда готов, фотограф!

38



◀ Что чудесного на кухне?

68

# 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

**№ 11 ноябрь 2005**

## В НОМЕРЕ:

Под знаком МАКСа	2
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>10</b>
Звенит струна, поет стена...	12
Дисплей, а не экран?	16
На встречу с кометой	22
Таинственные силы в темной Вселенной	28
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	<b>32</b>
Бьет не хуже, чем боксер!	34
Съемка «на ходу»	38
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	<b>44</b>
Муравьиный идол. Фантастический рассказ	46
<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</b>	<b>54</b>
<b>НАШ ДОМ</b>	<b>58</b>
<b>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</b>	<b>63</b>
Шароход	65
Чудеса в простом стакане	68
Гости с Байконура	72
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b>	<b>74</b>
<b>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</b>	<b>78</b>
<b>ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА</b>	

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

до 12 лет.

12 — 14 лет.

больше 14 лет.

# ПОД ЗНАКОМ МАКСА

*Седьмой Московский авиакосмический салон побил многие рекорды, уступив по некоторым показателям лишь Paris Air Show-2005 в Ле-Бурже. Участники из 40 стран (а во Франции было представлено 46 стран) представили на нем свыше 600 экспонатов, подписали несколько десятков контрактов на общую сумму около 380 млн. долларов. Еще один рекорд поставили посетители — по самым скромным подсчетам, за шесть дней работы салона подмосковный город Жуковский посетило свыше 750 тысяч человек. Однако такой наплыв людей создал и свои проблемы — добратся на аэродром Летно-испытательного института, где располагалась экспозиция, а потом выбратся оттуда оказалось не так-то просто. Впрочем, наши специальные корреспонденты Юрий ВАСИЛЬЕВ и Станислав ЗИГУНЕНКО успешно преодолели все трудности. И вот что увидели...*

## *Секреты «Клипера»*

Стоило одному из нас слегка постучать по носу космического корабля, как на нас тут же набросились служители: «Вы что делаете? Ведь это же экспонат!..»

Макет перспективного космического корабля «Клипер» и в самом деле чем-то смахивал на музейную реликвию. Быть может, тем, что каждого из желающих



**Показательные полеты — красочное зрелище.**

заглянуть внутрь, посидеть в одном из кресел экипажа заставляли надевать музейные бахилы.

Положение не спасали даже дисплеи, на которых имитировался процесс сближения и стыковки «Клипера» с орбитальной станцией. На них, кстати, к удовольствию публики, провели показательную тренировку наш летчик-космонавт Толгат Мусабаев и первый китайский тайконавт Ян Ливей.

Но все равно, слишком уж «Клипер» был какой-то музейно-чистенький, в отличие от обгорелого посадочного модуля корабля «Союз», размещенного по соседству. Тем не менее, как нас уверили, настоящий корабль будет выг-

**К «Клиперу» постоянно тянулась длинная очередь желающих заглянуть внутрь.**





Устройством перспективного космического корабля интересовались и старые, и малые...

лядеть в точности так же. Вот только когда это будет?..

Глава Роскомоса А.Н. Перминов, приглашая слетать с нашими космонавтами и Яна Ливея, сказал, что настоящий «Клипер» будет готов не ранее 2013 — 2015 года. Да и вообще эпоха пилотируемых полетов переживает ныне не лучшие времена.

Так, недавний полет шаттла «Дискавери», который столь тщательно и долго готовили, чуть не обернулся очередной трагедией — при старте от конструкции отвалилась часть обшивки и астронавтам пришлось вести ремонт своего корабля прямо в космосе. А потому очередной старт, намеченный было на сентябрь, перенесли на март будущего года. И есть скептики, которые утверждают, что он не состоится вообще...

Так или иначе, известно, что американцы собираются к 2010 году, а то и ранее окончательно свернуть программу «Спейс шаттл» и заняться иными разработками. Таким образом, возить людей и грузы на МКС опять-таки предстоит нашим «Союзам» и «Прогрессам». Да вот еще Европейское космическое агентство собирается послать на орбиту свой грузовой корабль «Жюль Верн». Однако состоится ли этот старт, тоже неизвестно — французская ракета-носитель «Ариан-5» уже неоднократно подводила своих создателей.

Тем не менее, А.Н. Перминов рассказывал о будущих экспедициях со сдержанным оптимизмом. По его словам, начиная с 2006 года в области пилотируемых полетов работа будет проводиться по двум проектам. Во-первых, будет завершено создание многоцелевого лабораторного модуля, который в 2008 году должен быть выведен на орбиту и пристыкован к МКС. Во-вторых, завершено строительство «Клипера». Причем в его создании, наряду с нашими специалистами, возможно, примут участие и инженеры Европейского космического

агентства. А один из вариантов запуска «Клипера» предусматривает его старт не только с Байконура, но и с космодрома Куру во Французской Гвиане.

Причем корабль, характеристики и конструкция которого уже описывалась в «ЮТ» № 12 за 2004 год, будет использован не только в полетах к МКС. В первую очередь, как сказал Н.А.Перминов, он ориентирован на новые проекты, связанные с освоением Луны, Марса и других планет.

### *Наш магистральный*

Непременным участником авиасалона был военнотранспортный самолет Ан-70, сконструированный на Украине специалистами АНТК имени О.К. Антонова.

Сейчас «антоновцы» представили еще два перспективных самолета — региональный пассажирский авиалайнер Ан-140 и среднемагистральный Ан-148. Однако увидим ли мы их в российском небе?

Как стало известно, правительство Украины приказало своему авиапрому ориентироваться на западные стандарты. То есть, говоря иначе, ориентировать свою продукцию прежде всего на рынки Европы, Азии и Африки, но не России.

Учитывая такую обстановку, усиливающуюся конкуренцию со стороны ведущих авиационных фирм мира, наши специалисты решили противопоставить конкурентам свою собственную перспективную разработку — «Магистральный самолет XXI века», или МС-21.

Уникальность этой разработки не только в том, что впервые в нашей стране закладывается сразу семей-

Украинский самолет Ан-140.





Американцы представили на МАКСе-2005 свою военную и военно-транспортную авиацию. Вели себя представители ВВС США (а особенно представительницы) вполне миролюбиво, с удовольствием фотографировались со всеми желающими.

ство из трех самолетов, отличающихся друг от друга дальностью полета и вместимостью, но имеющих большое количество стандартных узлов и агрегатов (это облегчает обслуживание этих авиалайнеров и существенно удешевляет производство). Впервые в отечественной практике свои усилия и ресурсы решили объединить две ведущие авиационные фирмы страны — «Яковлев» и «Ильюшин». И сами нашли финансовую поддержку проекту, не надеясь на помощь правительства.

Новый подход предлагает нашим авиапромышленникам приобщиться к мировой кооперации, как западные фирмы. Для крупнейшего авиалайнера мира А-380, о котором мы рассказывали в «ЮТ» № 8 за 2005 год, консоли крыльев изготавливают в Англии, хвосты — в Германии, фюзеляжи — во Франции. А затем все соединяется на сборочном заводе в Тулузе. Подобным образом будут строить и МС-21. И это даст возможность отечественным предприятиям найти свое место в будущей производственной кооперации, получить выгодные заказы.



Разгонный буксир «Фрегат» разработки НПО имени Лавочкина зарекомендовал себя во все мире. Именно с его помощью наши специалисты выводят в космос орбитальные и межпланетные аппараты.



### *На зависть Джеймсу Бонду...*

Как известно, впервые широкой публике индивидуальный летательный аппарат был продемонстрирован в одном из фильмов о приключениях Джеймса Бонда, где прославленный агент 007 улетел от своих преследователей с помощью ракетного ранца.

Специалисты из омского производственного объединения «Полет» разработали ранцевый десантно-штурмовой вертолет «Юла», позволяющий летать и дольше и дальше. Предназначена «Юла» для ведения разведки, нанесения ударов по наземным точечным целям, выполнения поисково-спасательных работ...

Ранцевый вертолет имеет фюзеляж телескопической конструкции и двухлопастной несущий винт. Силовая установка включает два прямоточных воздушно-реактивных двигателя, размещенных в лопастях винта с воздухозаборниками на их консолях.

Управление аппаратом осуществляется любой из двух ручек, каждая из которых имеет фиксацию. Это позволяет пилоту в полете освободить руки для выполнения различных задач.

Авторотация — то есть вращение воздушного винта без помощи мотора, набегающим воздушным потоком — является рабочим режимом. Это обеспечивет посадку и высадку десанта даже с выключенным или вышедшим из строя двигателем. Причем аэродинамические характеристики позволяют совершить безопасный спуск при потере части или даже целой лопасти.

А если пилоту все же придется расстаться с машиной, он может сделать это, не рискуя попасть под вращающи-

еся лопасти. Спустится он на персональном парашюте, на котором обычно сидит, будучи прицеплен к раме аппарата с помощью специальной подвесной системы.

В походном положении лопасти складываются и закрепляются на замках. Модульная схема фюзеляжа позволяет быстро переоборудовать ранцевый вариант вертолета в кокон с элементами бронезащиты. На пилонах возможна также установка двух дополнительных кресел для десантников, размещение ракетного или стрелкового оружия.

### *«Максята» подрастают*

И в заключение — о самых юных участниках салона — тех, кого любовно называют «максятами».

«Некоторые из них родились буквально вместе с МАК-Сом, — рассказывает автор проекта и мама одной из «максюшек» Ольга Мартынюк. — Так случилось, что именно 17 августа 1986 года, в воскресенье, в 10 часов утра, в Жуковском роддоме почти одновременно появилось на свет пять девчонок, в том числе и моя дочка Инна. А потом, спустя несколько часов, когда все мы, молодые мамы, прислушивались к гулу авиационных моторов над крышей дома, мне и пришла в голову идея: записывать имена всех тех, кто и впредь будет рождаться в дни работы авиасалона, а потом проследить за их дальнейшей судьбой»...

На сегодняшний день список «максят» насчитывает уже свыше 60 человек. И все они, как и их папы и мамы, каждый раз получают почетные пригласительные билеты на МАКС, а некоторые даже принимают самое деятельное участие в его подготовке — расклеивают по городу транспаранты и указатели, работают курьерами в оргкомитете.

Не обязательно все эти мальчишки и девчонки свяжут свою судьбу с авиацией. Никита Филимонов, например, предпочитает иметь дело с наземной военной техникой и, возможно, станет танкистом или конструктором бронемашин.

Но есть в Жуковске и ребята, которые уже породнились с небом. Вот, например, какой любопытный проект легкомоторного самолета разработали к очередному



Эту модель перспективного самолета сконструировали и построили ребята из г. Жуковского.



МАКСу учащиеся местного авиационного техникума имени В.А. Казакова.

Главная особенность самолета — пропеллер, не тянущий, как обычно, а толкающий. Расположен он позади кабины. Так что обзору пилота не мешает мелькание лопастей. Да и летные характеристики машины, как показали продувки ее модели в малогабаритной аэродинамической трубе техникума, лучше, чем у самолета обычной компоновки.

В общем, подрастает нашим специалистам достойная смена. И в своем приветствии «максятам» наши герои орбит — первый «пешеход космоса» Алексей Леонов и один из создателей космической техники, летчик-космонавт Георгий Гречко — с надеждой отметили, что такие отважные люди, которые не побоялись родиться «под гром авиационных моторов», наверняка пойдут дальше своих родителей — покорят Луну, Марс и другие планеты Солнечной системы.

И мы еще узнаем об их достижениях на следующих авиакосмических салонах, ставших уже традиционными праздниками не только Жуковского, Подмосковья, но и нашей огромной страны, заметным событием во всем мире.

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**И ЛЕГЧЕ, И ПРОЧНЕЕ СТАЛИ...** Таковы, по мнению ученых из Томского госуниверситета и Института физики, прочности и материаловедения Сибирского отделения РАН создаваемые ими новые наноматериалы. Научный коллектив из 30 человек под руководством доктора физико-математических наук профессора Сергея Николаевича Кулькова, в частности, сумел создать нанокерамику, которая значительно легче металлических сплавов. В то же время она более износостойкая, жаропрочная, не подвержена коррозии, имеет хорошие теплоизоляционные свойства.

Материалы уже применяют во многих отраслях промышленности, особенно в машиностроении, аэрокосмической технике, при изготовлении различных датчиков и электронных схем. Так на НПО «Сатурн» в г. Рыбинске с помощью нанокерамичес-

ких деталей удалось повысить рабочую температуру двигателя для самолетов более чем на 100 градусов.

Но главное преимущество нанокерамики, по мнению ее создателей, состоит в ее абсолютной инертности по отношению к живым организмам. Кроме того, этот материал имеет почти такие же механические характеристики, как и природная кость. При определенных условиях искусственный материал может даже срастаться с природным, позволяя создать некий симбиоз из керамики и костной ткани.

Такой возможностью заинтересовались специалисты Томского центра ортопедии и медицинского материаловедения, полагая, что новые материалы имеют весьма большую перспективу при протезировании суставов, лечении сложных переломов. Такие разработки пока не имеют аналогов в мире.

**ИНФОРМАЦИЯ**

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**«РАСТОПИТЬ» ГАЗОВЫЕ ГИДРАТЫ** предлагают совместными усилиями ученые России и Индии. Как сообщили журналистам в президиуме РАН, огромные запасы газовых гидратов — кристаллов метанового льда — недавно обнаружены под дном Индийского океана. По мнению исследователей, этот «лед» можно эффективно использовать как топливо. Из одного кубометра газовых гидратов, если «растопить», можно получить около 160 кубометров природного газа. Всего же, по оценкам ученых, объемы залежей газовых гидратов в Мировом океане более чем в 2 раза превосходят разведанные на планете запасы углеводородного сырья.

Кроме того, как полагают исследователи, газовые гидраты можно использовать в качестве источника для получения чистой пресной воды.

Именно поэтому индийских специалистов

так заинтересовала разрабатываемая в нашей стране технология эффективной добычи и технологической переработки газовых гидратов. Совместными усилиями специалисты двух стран надеются вскоре внедрить эту технологию на первом экспериментальном заводе, строительство которого планируется в скором будущем.

**ЧИЩЕ, ЧЕМ В РЕКЕ** становится вода, проходящая через новую систему биологической очистки сточных вод на городских очистных сооружениях г. Владимира. Как сообщил главный инженер «Горводоканала» Виктор Лебедев, эффективность сооружений с пуском новой системы выросла более чем в два раза. О качестве же очистки говорит такой факт — вода из городских очистных сооружений, поступающая в Клязьму, стала на порядок чище, чем в самой реке.

## **ИНФОРМАЦИЯ**

# *ЗВЕНИТ СТРУНА, ПОЕТ СТЕНА...*

*Вы пробовали, наверное, приложить ухо к телеграфному столбу, чтобы послушать, как он гудит.*

*Примерно тем же день изо дня занимаются специалисты Центра исследований экстремальных ситуаций.*

*Но детской забавой их работу не назовешь. Впрочем, обо всем по порядку.*

Мы слышим время от времени, что где-то обрушился обветшавший мост, где-то дал трещину заводской корпус или жилое здание.

Да, строения со временем стареют, как и люди. И у них появляются свои болезни — трещины в стенах, снижение прочности кирпичей перекрытий. Точно же знать, долго ли еще простоит дом или мост, есть ли у него «слабые места» и где они — необходимо заранее. Но как оценить реальную устойчивость, прочность различных зданий и сооружений в условиях как обычных, так и чрезвычайных нагрузок?

Обычно диагностику начинают с элементарного осмотра: трещины, разломы, отвалившаяся штукатурка — все это может быть признаком серьезных дефектов конструкции. Кстати, причиной трещины только в 10% случаев бывает плохая кладка. Чаще виноваты ошибки при проектировании и строительстве, изменения прочности материалов в результате старения, вымывания грунтов в основании...

При диагностике состояния зданий и промышленных сооружений используют различные приборы. Однако большинство их, как и обычный осмотр, предполагает детальное обследование всех элементов здания: фунда-

мента, наружных и внутренних стен, каждого перекрытия, каждой колонны — а это требует больших затрат времени и даже далеко не всегда выполнимо на практике. Представьте, что вам нужно обойти, например, огромный многоквартирный жилой дом, звоня в каждую квартиру и всем объясняя цель вашего визита. Прикиньте, сколько времени это займет, при том что не всех жильцов застанешь дома, а кто-то не захочет пускать незнакомых людей в квартиру...

Много удобнее было бы проверить все здание сразу, целиком, подобно врачу, который простукивает пациента, или продавца, который проверяет перед продажей тарелку, постукивая по ней карандашом: если звук чистый — все в порядке, глухой да еще с дребезгом — в тарелке трещина.

И это, как подтвердили эксперименты специалистов упомянутого уже Центра исследований экстремальных ситуаций, вполне возможно. Более того, свой «голос» имеет практически каждая конструкция, все без исключения сооружения. Но как заставить звучать тот же мост или заводской корпус?

Вспомним еще раз о телеграфном столбе. Чтобы он загудел, достаточно самого сла-



бого ветерка. Так же и здания. Даже слабые порывы ветра или микроколебания почвы заставляют «петь» дома и заводские трубы. Ну, а в тех редких случаях, когда ветра нет, по стене здания можно, в крайнем случае, и постучать молоточком.

Сложнее эту своеобразную музыку услышать. Если верхняя «нота» обычно лежит в звуковом диапазоне, то нижняя составляет сотые доли герца, и даже самое чуткое человеческое ухо ее не услышит. Впрочем, в таком серьезном деле на чувства полагаться нельзя. Нужны объективные способы измерений.

Инженеры, чтобы определить, нет ли в станине станка скрытых дефектов, которые проявляют себя только под нагрузкой, наклеивают на них так называемые тензодатчики. «Tensus» в переводе с латыни — «напряженный», «натянутый». А на русский название таких датчиков переводят еще как «струнные». Главную роль в них и в самом деле играет тонкая металлическая струна.

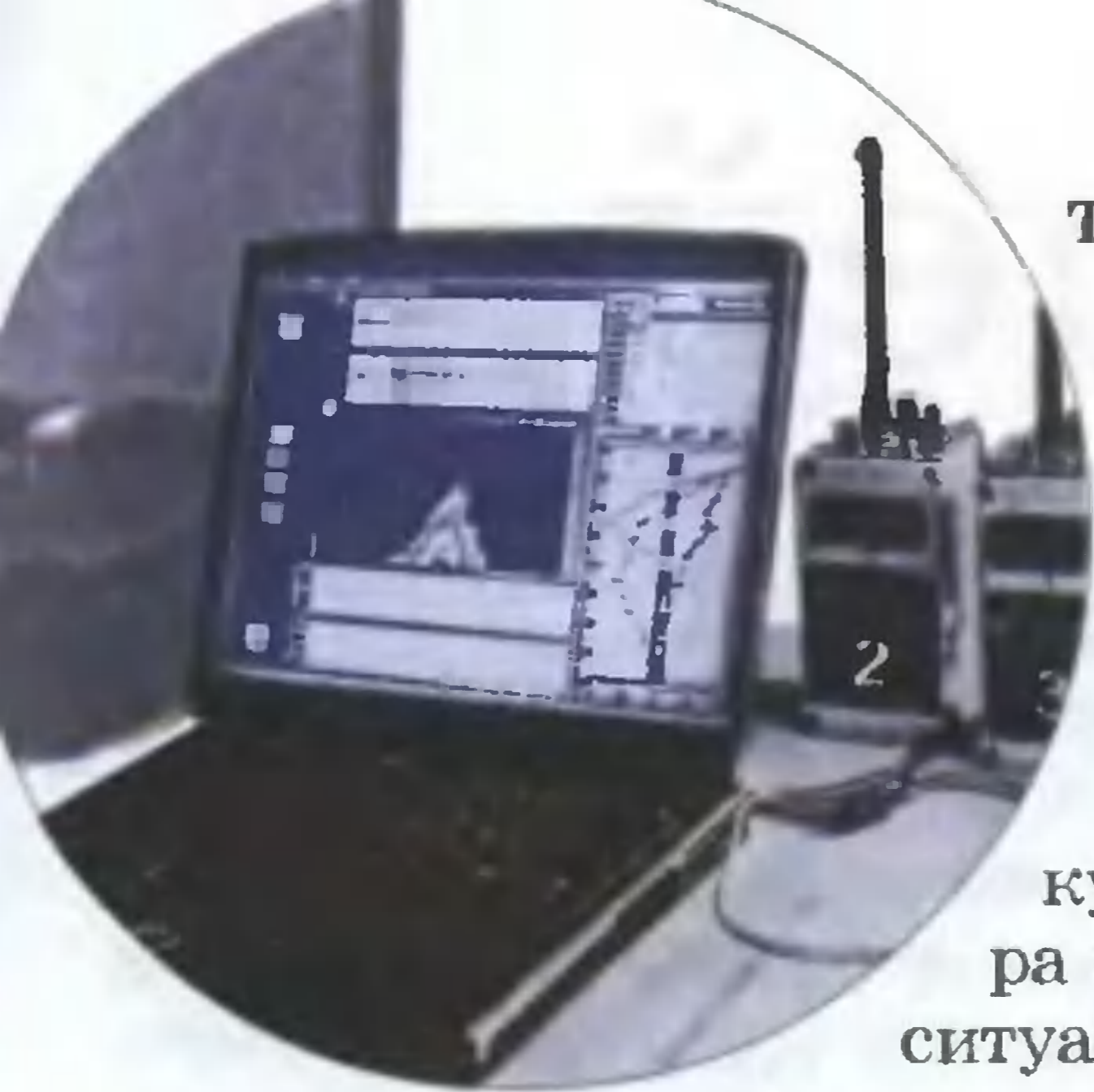
Струна, с одной стороны, варьирует свое звучание в зависимости от механического напряжения, с другой — меняет свое электрическое сопротивление. А это уже параметр, который можно точно измерить.

Так что если наклеить тот же тензодатчик на стену здания, с его помощью можно регистрировать ее вибрацию в широком диапазоне частот, компьютер определит чистоту тона.

Так и работает диагностический комплекс «Струна» и его модификация «Стрела», в состав которых входят измерительные модули с высокоточными струнными датчиками и радиопередатчиками, способными поддерживать связь с компьютером на расстоянии до 1 км.

С помощью новых комплексов специалисты ЦИЭКСа провели обследование уже более 100 объектов. Среди них, например, здание главного вычислительного центра Центрального банка РФ, высотное здание на проспекте Вернадского в Москве, промышленные здания Западно-Сибирского металлургического комбината, жилые строения, которым угрожают обрушения... Комплексы были также успешно использованы специалистами МЧС для оценки устойчивости зданий и сооружений различного типа после катастрофических наводнений и ураганов,





Так выглядит компьютерно-диагностический комплекс «Стрела».

произошедших недавно на юге России, в Европе и других регионах мира.

А вообще, как сказал в шутку один из специалистов Центра исследований экстремальных ситуаций, хорошо, если бы не только дом, а целый район или даже город «играл» бы на ветру чисто, без фальши. А что, было бы, наверное, неплохо?

И. АГАФОНОВ,  
С. СЛАВИН

Кстати...

## *И ЗЕМЛЯ «ПРОСВЕЧИВАЕТСЯ» ВЕТРОМ*

Исследователи из Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН и Института экологических проблем Севера УрО РАН при поддержке РФФИ разработали способ сейсмического зондирования не только зданий, но и земной коры с помощью ветра.

Как ветер может проникнуть под землю? Оказывается, с помощью естественных сооружений, возвышающихся над поверхностью — высоких зданий, мачт, подъемных кранов...

Порывы ветра, налетающие с частотой от десятков часов до нескольких секунд, возбуждают в высотном объекте колебания. Эти ветровые пульсации передаются сооружением на основание, превращая его в своеобразный «камертон» — сейсмический источник, излучающий монохроматические (на одной длине волны) сигналы. Они проникают глубоко в недра и, отражаясь от различных слоев земной толщи, возвращаются назад, на поверхность почвы, где их улавливают специальные датчики.

# Дисплей, а не экран?

*Вскоре, наверное, такого же и большего размера плоские телеэкраны будут так же доступны, как тот, которым когда-то пользовались в школах.*

*Об этом, в частности, говорилось недавно в Сиэтле (США) на Международной конференции по компьютерным мониторам. Форум констатировал: мы становимся свидетелями воистину революционных изменений в данной области.*

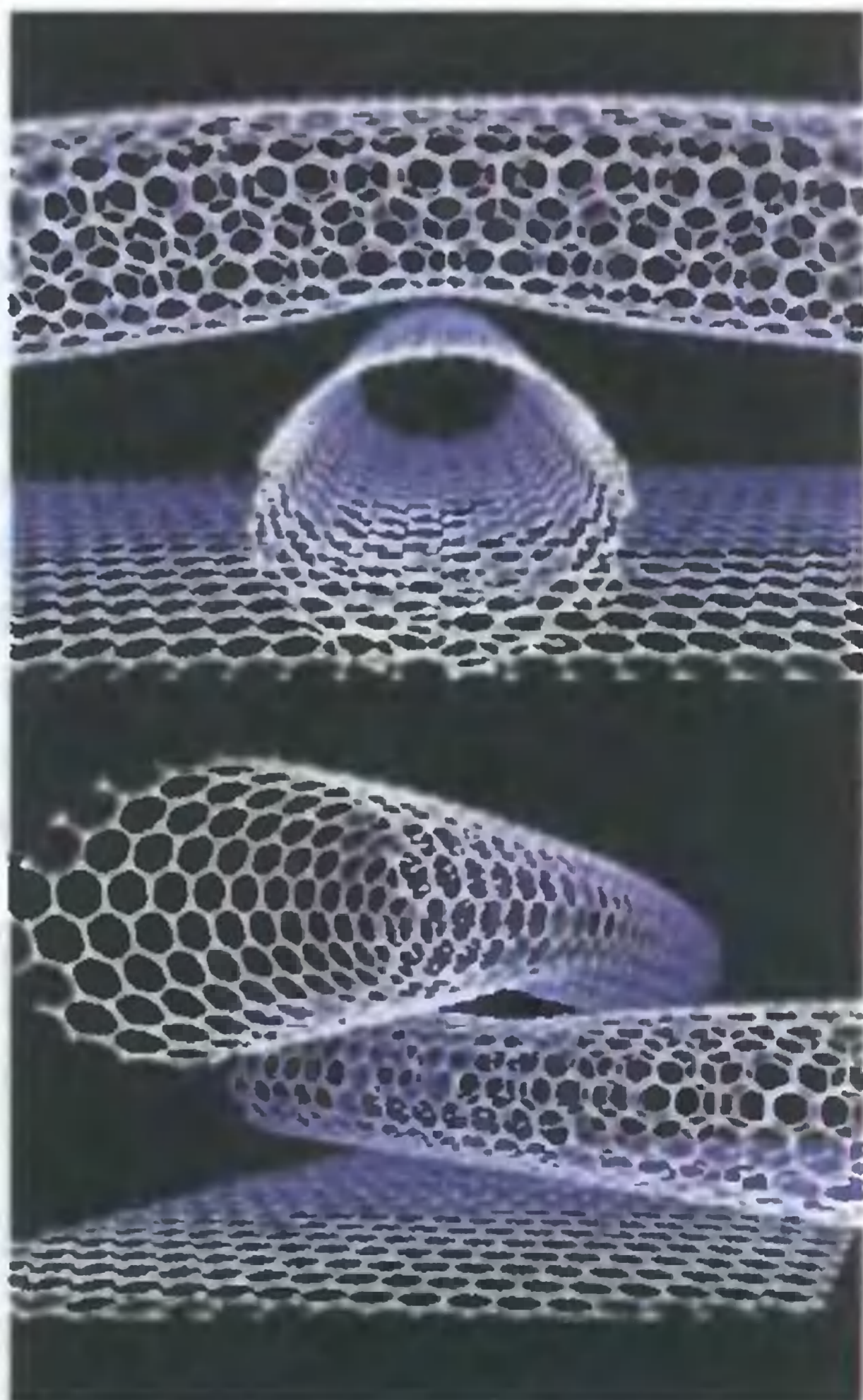
**Широкоформатный ОСД-дисплей фирмы Samsung SDI. Длина диагонали — 15,5 дюйма, толщина — 1,8 мм.**



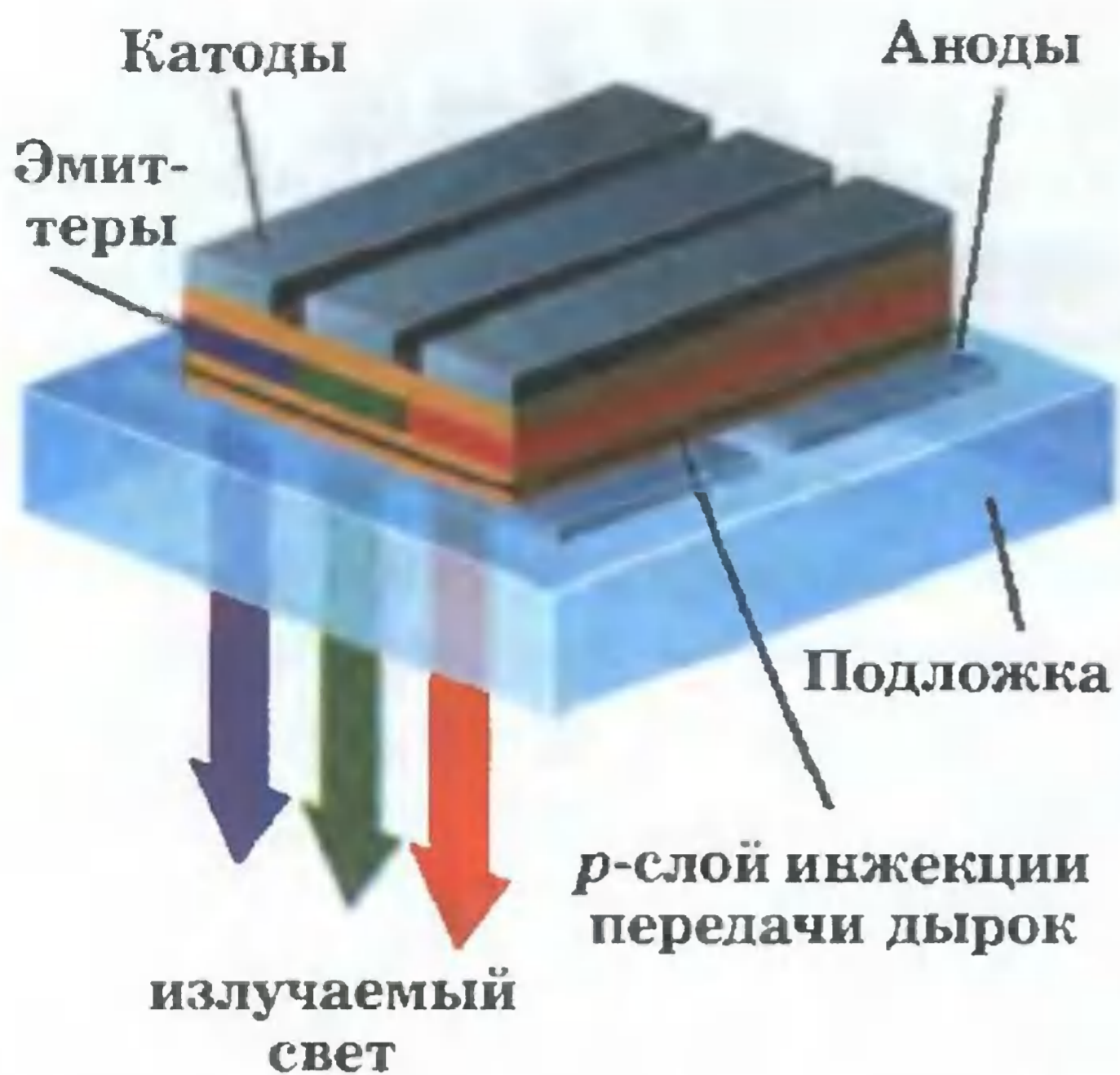
«На наших глазах не только жидкокристаллические плоские экраны вытесняют с рынка громоздкие дисплеи с электронно-лучевыми трубками. Появляется новое поколение мониторов, которые в отличие от их предшественников можно свернуть в трубку, — сказал в своем выступлении профессор Грег Кроффорд, представитель университета Брауна из г. Провидент. — Например, в повседневной жизни многим преподавателям весьма пригодился бы экран, который можно вытащить из ручки или карандаша, развернуть и использовать для объяснения студентам. Да и сами учащиеся, наверное, вовсе не прочь иметь под рукой карманный компьютер, экран которого достаточно велик, чтобы на нем можно было отчетливо видеть изображение»...

Как устроен новый пленочный дисплей? Его основу составляют органические светодиоды (ОСД). Поскольку они сами излучают свет, то и требуют значительно меньших затрат энергии, чем дисплеи на жидких кристаллах.

Для получения четкого изображения микроскопические светодиоды трех основных цветов наносятся тонкими слоями на стекло, гибкий пластик или металлическую фольгу. Причем, если толщина стекла не превышает 30 микрометров, его можно сворачивать в трубку, не боясь, что оно треснет. Впрочем, для безопасности такое стекло дополнительно закатывают между двумя



В основе дисплеев последнего поколения все чаще применяют различные наноструктуры.



Примерное строение органического светодиода.

слоями прозрачного прочного пластика.

Получившаяся в итоге многослойная пленка и есть дисплей в первом приближении. Его можно использовать как карту, на которой военачальник сможет в режиме реального времени увидеть,

как меняется боевая обстановка. Можно разместить такое устройство перед пилотом или космонавтом, и один дисплей заменит сразу всю приборную доску. Можно использовать как учебное пособие в аудитории для демонстрации всевозможных графиков, формул или даже учебных фильмов на заданную тему. А можно и просто наклеить в своей комнате на стену, чтобы смотреть телевидение или DVD.

Интересна и технология изготовления самого экрана. Если обычно для целей микроэлектроники используют фотополиграфию, химическое травление и еще десяток трудоемких и экологически вредных операций, то для цветных экранов из полимерных светодиодов предпочтение отдается струйной печати. Высокоточные струйные принтеры с полимерными чернилами способны распечатывать цветовые элементы с точностью до 5 мкм. Это дает четкость изображения выше, чем у обычных телеэкранов, а стоит такая операция в десятки раз дешевле традиционной технологии.

Сами же экраны теперь можно делать настолько маленькими, что их стали встраивать в шлемы военных летчиков и любителей трехмерных компьютерных игр.

Единственный недостаток органических светодиодов — срок их службы пока меньше, чем у традиционных. Тем не менее, 2 — 3 года они вполне вам про-

служат. Стоимость же их такова, что ОСД-дисплей, встроенный в шариковую ручку, поднимет ее стоимость при массовом производстве разве что вдвое. А кто из нас ныне особо трясется над шариковыми ручками?..

И. ЗВЕРЕВ

Подробности для любознательных

## **ПРЫЖКИ**

### **ЧЕРЕЗ**

## **ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ БАРЬЕР**

История светодиодов ведет свое начало с 1962 года, когда Ник Холоняк, выходец из семьи польских эмигрантов, переехавших в США, изобрел полупроводники, которые нашли применение в качестве крошечных источников красного света в калькуляторах и часах.

Вскоре появились также зеленые и желтые светодиоды. А когда в 90-х годах XX века были созданы полупроводниковые источники синего света, на небоскребах и футбольных табло появились первые огромные цветные экраны, собранные из сотен тысяч светодиодов.

Последнее время наряду с обычными материалами для производства полупроводников (в том числе и светодиодов) стали использовать и органические соединения. При этом повышается КПД микросхем.

И обычные, и органические светодиоды представляют собой полупроводники с особыми свойствами. Важнейшее свойство полупроводниковых материалов — наличие небольшого энергетического барьера между свободными электронами,

Электронная книга на органическом дисплее.





ОСД-дисплеи можно использовать даже как своеобразные нашивки на одежду.

переносящими электричество, и электронами, которые удерживаются на атомных орбитах. Чтобы последние могли преодолеть барьер

и поддержать электрический ток, им необходимо сообщить дополнительное количество энергии, приложив к полупроводнику электрическое напряжение.

Проводимость полупроводника можно увеличить, если внедрить в него атомы примеси с меньшим числом электронов — так появляются положительно заряженные «дырки», свойственные полупроводникам так называемого р-типа. (Аналогично легирование полупроводника атомами с избытком электронов превращает его в полупроводник n-типа.) Электрон, попавший в полупроводник р-типа, может попасть в «дырку» и перейти на более низкий энергетический уровень.

При этом излучается фотон, длина волны которого зависит от величины энергетического барьера эмиттера, то есть той зоны полупроводника, откуда исходят электроны.

Для получения видимого света величина барьера между наименьшей и наибольшей проводимостями материала должна лежать в промежутке от 1 до 3 электрон-вольт. Регулируя эту величину, и удастся получать светодиоды разного цвета.

Обычно различают два вида органических светодиодов. Первый из них, так называемого р-n-типа, был изобретен в 1987 году Чингом Тангом и Стивеном ван Слайком из компании Eastman Kodak, заметивших во время экспериментов голубое свечение, исходящее от элемента солнечной батареи.

В результате дополнительных исследований родилась так называемая структура Kodak-типа. Изготавливают ее так. На стеклянную подложку осаждением в вакууме наносится несколько тончайших слоев из разных материалов. В результате получается многослойная структура толщиной от 100 до 150 наномет-

ров (это в 100 раз тоньше человеческого волоса), способная светиться при подаче электрического сигнала.

Ныне выпускаются светодиоды красного, синего и зеленого света. Причем некоторые из них светятся столь ярко, что их вполне можно использовать для освещения вместо обычных ламп накаливания.

Второй разновидностью органических источников света стали светоизлучающие крупномолекулярные полимеры, известные как полимерные светодиоды. Они были изобретены в 1990 году Джереми Берроузом и его коллегами из Кембриджского университета. Тонкий слой полимера наносится на подложку. Затем ее раскручивают до скорости 1200 — 1500 об/мин, и под действием центробежной силы полимер равномерно по ней растекается. Остается подогреть подложку, чтобы испарить растворитель и завершить полимеризацию.

Такой способ производства пленок более экономичен, чем метод термического испарения, описанный выше.

Хотя современные органические полупроводники потребляют совсем мало энергии, их продолжают совершенствовать. В то же время модернизируют и технологию производства самих дисплеев.

Наряду с органическими светодиодами для дисплеев необходимы и тонкопленочные транзисторы, чтобы с их помощью управлять «картинкой». Однако технология их производства подразумевает очень высокие температуры — до 650° С. Конечно, при таких температурах полимерные светодиоды мгновенно расплавятся. Поэтому уже готовые транзисторы впечатывают, то есть как бы вклеивают, в органическую светодиодную пленку.

**А. ПЕТРОВ**

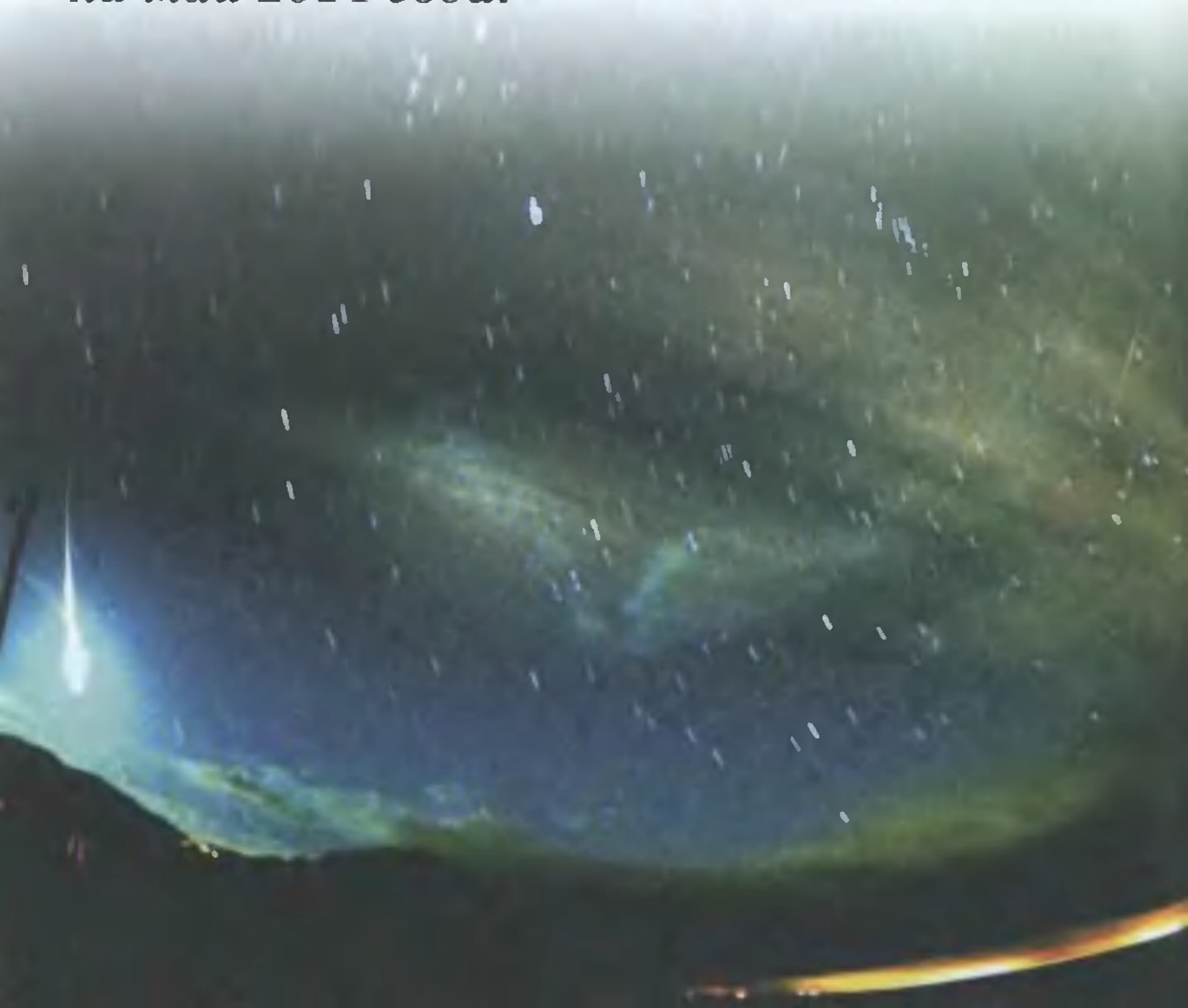
Органические дисплеи могут даже сгибаться, как пленки...



# На встрече

*Все мы были свидетелями,  
как 4 июля космический аппарат  
Депер Итраст атаковал комету Темпеля-1,  
нанеся ей эффектный удар.*

*Следующая встреча  
посланца человечества с кометой —  
европейского космического аппарата  
«Розетта» запланирована  
на май 2014 года.*



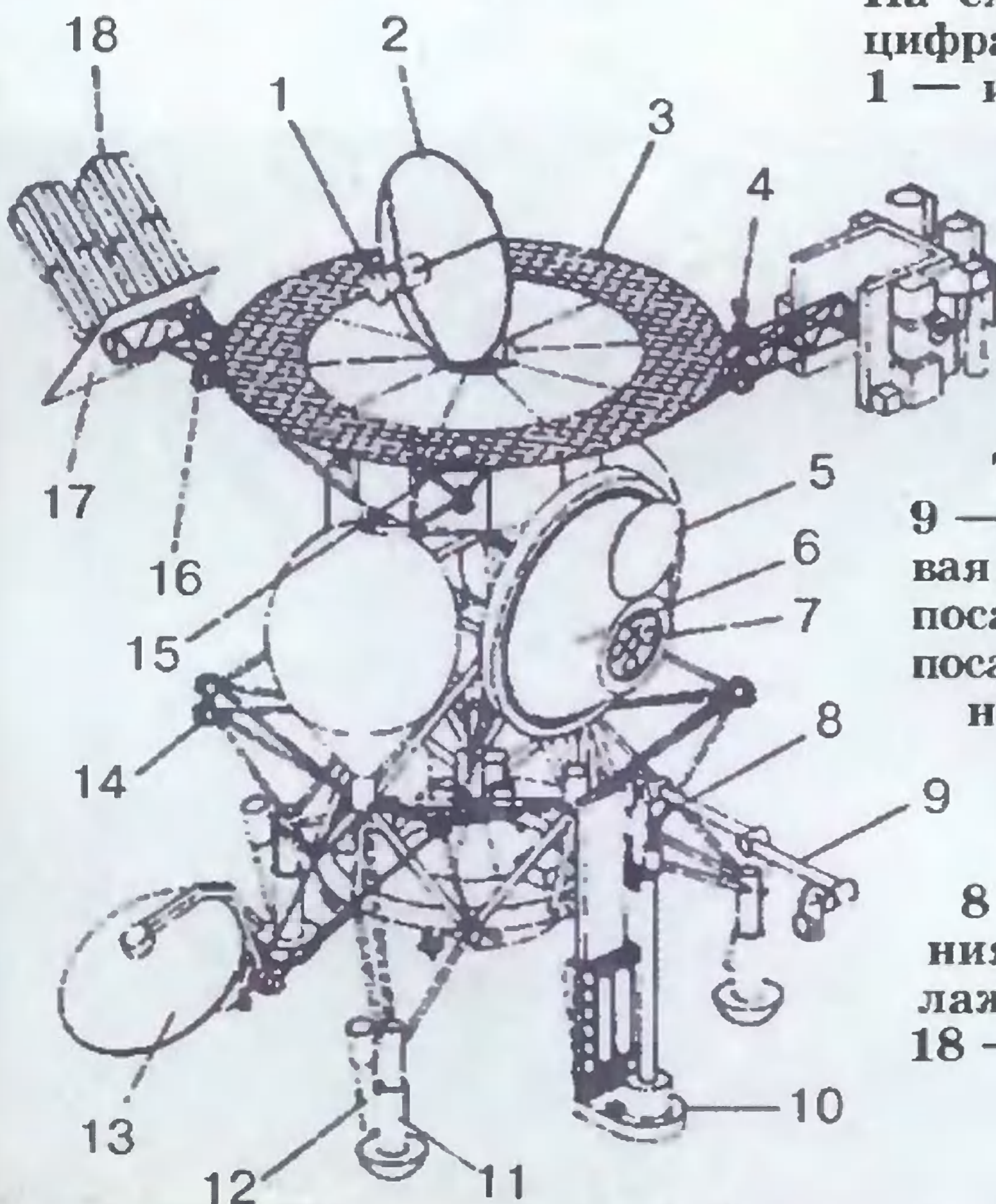


# с кометой

Судьба этого уникального проекта, в разработке которого принимали участие ученые 12 европейских стран, а также США, Канады и Австралии, складывалась очень непросто.

Поначалу «Розетта» должна была отправиться в путь в январе 2003 года. Однако за месяц до намеченного срока при пробном запуске ракета «Ариан-5» взорвалась почти сразу же после старта.

Риск потери дорогого космического аппарата вынудил руководителей проекта отложить запуск, чтобы дать время разработчикам ракеты довести ее до ума. Однако это означало, что зонд отправится в путь по новому маршруту, который пришлось рассчитывать вновь. И вместо кометы Виртанена, как предполагалось вначале, целью экспедиции стала высадка на комету Чурюмова — Герасименко.



На схеме посадочного модуля цифрами обозначено:

- 1 — излучатель антенны масс-спектрометра; 2 — антенна масс-спектрометра; 3 — солнечная батарея; 4 — маневровый двигатель; 5 — крышка; 6 — блок телефотоаппаратуры;
- 7 — объективы; 8 — бур;
- 9 — манипулятор; 10 — буровая колонка; 11 — одна из трех посадочных опор; 12 — якорь посадочной опоры; 13 — антенна радара; 14 — один из 8 посадочных двигателей; 15 — лазерно-газовый анализатор; 16 — один из 8 двигателей причаливания; 17 — панель термоохлаждения хроматографов; 18 — хроматографы.



**Так, вероятно, будет выглядеть посадка модуля на поверхность кометы.**

**Зонд «Розетта» перед стартом.**

**На подлете к комете.**





Однако и нынешний старт чуть было не сорвался. Обратный отсчет приходилось прерывать дважды. Сначала причиной тому стал сильный ветер в верхних слоях атмосферы в районе старта. Потом обнаружился дефект в термоизоляции ракеты-носителя.

В конце концов, все уладилось, и старт прошел благополучно.

Пока позади лишь самая первая стадия долгой сложной экспедиции. Ведь одним запуском «Розетты» ученые надеются решить сразу несколько научных проблем.

Сначала зонд должен посетить пояс астероидов, расположенный между орбитами Марса и Юпитера. При этом

он передаст на Землю данные о телах, составляющих этот пояс.

Далее зонд направится непосредственно к комете. Если все пойдет по плану, то в мае 2014 года начнется первое в истории человечества свидание рукотворного аппарата с ядром кометы.

Здесь нужно, наверное, пояснить, что кометы являются весьма загадочными объектами Солнечной системы. Как полагают, их ядра представляют собой относительно небольшие тела, состоящие в основном из льда и пыли. Не случайно кометы иногда называют «грязными снежками».

Когда комета приближается к Солнцу на расстояние, меньшее 4 — 5 астрономических единиц (за 1 а.е. принимается среднее расстояние от Земли до Солнца, равное 149,6 млн. км), ядро начинает прогреваться, выделяя газы и пыль. У кометы появляется хвост, который под давлением солнечного света всегда повернут в противоположную от светила сторону.

Кометы считаются современницами образования Солнечной системы. Например, профессор Берн Фойербакер, заведующий кафедрой экспериментальной физики Рурского университета в Бохуме, по совместительству являющийся еще и директором Института космического моделирования при Немецком центре аэрокосмических исследований в Кельне, по инициативе которого и был разработан проект «Розетта», полагает: «В том газопылевом облаке, из которого затем и образовалась наша планетная система, кометы представляли собой обломки строительного материала, отходы былого строительства. И они остались практически такими же, как и в самом начале. Таким образом, изучив строение и состав комет, мы сможем многое понять и узнать о самом начальном этапе создания нашей Солнечной системы».

Большинство комет ныне находятся за орбитой Плутона, в так называемом облаке Оорта. Температуры там не превышают 20К, так что условия для сохранения материи в первозданном виде, можно сказать, идеальные.

За последние 4,5 млрд. лет с кометами не произошло практически никаких изменений, полагают исследователи. В этом и состоит основная причина, почему они открыли сезон охоты на «небесных странниц».

Пока же относительно комет существует больше предположений, чем строго доказанных фактов. Например, непонятно, почему кометы время от времени покидают свои орбиты и отправляются бродить по Солнечной системе. Размышляют ученые и о том, действительно ли именно кометы, падая на поверхность Земли, принесли с собой воду, без которой не могла развиваться жизнь на нашей планете. Нет пока доказательств и того, что именно в ядрах комет содержались некие органические вещества, из которых затем зародилась жизнь на Земле.

Правда, в 1985 — 1986 годах целая флотилия из пяти межпланетных зондов — двух советских, двух японских и одного европейского — произвела с близкого расстояния изучение кометы Галлея во время ее очередного пролета вблизи с Землей.

Анализ химических частиц показал, что кометы состоят в основном из четырех химических элементов — водорода, углерода, азота и кислорода. Это укрепило ученых в предположении, что именно кометы являются носителями жизни в нашей планетной системе. Эксперт Европейского космического агентства Фред Готмен даже сказал по этому поводу: «С некоторой натяжкой можно считать, что и мы с вами в некотором роде являемся родственниками кометы. Ведь и люди в основном состоят из органических соединений, в состав которых входят те же водород, углерод, азот и кислород...»

И если сейчас удастся доказать, что ядра комет действительно содержат в себе подобные органические соединения, это будет значительным шагом вперед в поисках жизни вне пределов нашей планеты.

Владимир ЧЕРНОВ

# ТАИНСТВЕННЫЕ СИЛЫ В ТЕМНОЙ ВСЕЛЕННОЙ

Необычные данные получены от научного спутника WMAP, запущенного НАСА. Согласно им получается, что наша Вселенная в своем большинстве состоит из таинственной энергии, природа которой пока не поддается ни измерению, ни пониманию современной наукой.

Даже в самую ясную ночь, взглянув на небо, все люди земли смогут увидеть не более 1% небесных тел, составляющих нашу Вселенную. С помощью телескопов, радаров, спутников и прочих современных инструментов науки можно зафиксировать еще 3% материи, начиная от атомов и кончая планетами, звездами и галактиками.

Еще 23% Вселенной состоит из так называемой скрытой массы, или темной материи. В основном же космос заполнен черной, или темной, энергией — на нее приходится 73% состава Вселенной.

И материю эту, и энергию не способен зафиксировать ни один прибор. Как утверждают ученые, это — загадочное явление, выходящее за рамки общепринятых физических законов.

И все же, как они это узнали?

Еще лет десять назад ученые заметили, что космические объекты, разбегающиеся от центра Вселенной после Большого Взрыва, вместо того, чтобы постепенно замедлять свое движение, как то предписывала им Стандартная модель устройства Вселенной, продолжают ускоряться, причем весьма значительно. Пытаясь объяснить, почему так происходит, теоретики и пришли к концепции скрытой массы, обладающей темной энергией.

Возможно, она состоит из антиматерии или еще каких-то неведомых нам соединений или небесных объектов, которые, вместо того, чтобы создавать, как обычная масса, силы гравитации, заставляющие тела притягиваться друг к другу, инициируют силу антигравитации, кото-

## ВЕСТИ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ

Млечный Путь и его соседи движутся, как показывают стрелки, к скоплению галактик в Деве. Их относительные скорости необычайно малы, что является признаком влияния темной энергии.



рая, напротив, небесные тела расталкивает, мешая формированию крупных космических структур.

Наблюдатели заметили, например, влияние темной энергии в окрестностях нашей собственной галактики Млечный Путь. Она, как известно, входит в так называемую Местную группу галактик. А та, в свою очередь, является частью Местного объема с радиусом примерно 30 млн. световых лет. Причем по расчетам получается, что мы и все наше окружение должны двигаться со скоростью 600 км/с, притягиваемые скоплением галактик в Деве и другими внешними массами. Однако наблюдения американского астронома Аллана Сэндиджа из Обсерватории Карнеги в Пасадине, проведенные еще в 70-х годах XX века, показали, что средняя скорость взаимного движения галактик составляет около 75 км/с. А куда же тогда «пропадают» еще 525 км/с?

Одно из объяснений этой загадки предложил российский астрофизик Игорь Караченцев. Он полагает, что галактики словно в футляры, заключены в некие «коконы» из темного вещества. И они сглаживают действие темной энергии, нейтрализуют антигравитационные силы, вызывающие разгон галактик.

Выкладки российского физика Артура Черница и его коллег из МГУ также показывают, что гравитационное отталкивание должно уравновешивать гравитационное притяжение галактик, замедляя их движение. Причем, если внутри нашей Галактики и около нее преобладает притяжение, то на определенном расстоянии начинает преобладать отталкивание. Согласно расчетам, это расстояние составляет 5 млн. световых лет — как раз такое, на котором движения галактик начинают отклоняться от стандартного и по наблюдениям астрономов.

Аналогичные результаты получили и теоретики из группы Андреа Маччио, работающие в Цюрихском университете. Единственная загвоздка: пока непонятно, какие причины заставляют темное вещество образовывать подобные коконы.

Поэтому Рьен ван де Вейгаерт из Гроингенского университета в Нидерландах и Йегуда Хоффман из Еврейского университета в Иерусалиме выдвинули в противовес этой теории другую. Они полагают: галактики воз-



действуют друг на друга своими гравитационными полями таким образом, что это отчасти уравнивает их собственное тяготение и уменьшает суммарную скорость движения.

Их рассуждения подтвердил своими наблюдениями Алан Вайтинг из Межамериканской обсерватории в Сьерра-Тололо (Чили). «Мало того, что галактики движутся еле-еле, — утверждает он, — они еще перемещаются в неправильном направлении. Вместо того чтобы сближаться друг с другом, они, похоже, кружат наугад. Что-то мешает их движениям, но это не то светящееся вещество, которое мы видим».

Это «что-то», возможно, удалось выявить группе радиоастрономов, работающих под руководством британского профессора Роберта Минчина из Кардиффского университета. Исследователи полагают, что им удалось выявить следы существования первой невидимой галактики в 50 млн. световых лет от нас, в галактическом скоплении Вирго. Ее удалось засечь по косвенным признакам, подобно тому, как удастся выявить существование в той или иной области пространства черной дыры. В данном случае по скорости движения наблюдаемого массивного водородного облака. Ученые рассчитали, что параметры его движения могут быть такими лишь в том случае, если на облако действует антигравитационная сила, генерируемая той самой невидимой галактикой.

«Если бы это была обычная галактика, то она была бы видна даже в обычный любительский телескоп, — сказал по этому поводу Минчин. — Однако исследования, проведенные с помощью мощного оптического комплекса имени Исаака Ньютона в обсерватории Лас-Пальмас на Канарских островах, ничего подобного не выявили»...

Все вышесказанное, конечно, еще нуждается в дальнейших уточнениях. Однако, если Минчин прав, может оказаться, что галактические окрестности Млечного Пути служат обиталищем для многих беззвездных скоплений тускло светящегося газа, невидимого темного вещества и такой же невидимой и непонятной энергии.

Д. РЫЖОВ

## У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

### ЭНЕРГИЯ ИЗ КОСМОСА

В Японии создан лазер с высоким эффектом преобразования, способный передавать солнечный свет из космоса на Землю в виде высокоэнергетического пучка. Специалисты национального космического агентства ДЖАКСА и Института лазерных технологий из города Осака получили вещество, в котором коэффициент преобразования солнечного света в лазерное излучение повышен до 37 процентов — почти в 20 раз по сравнению с предыдущими образцами.

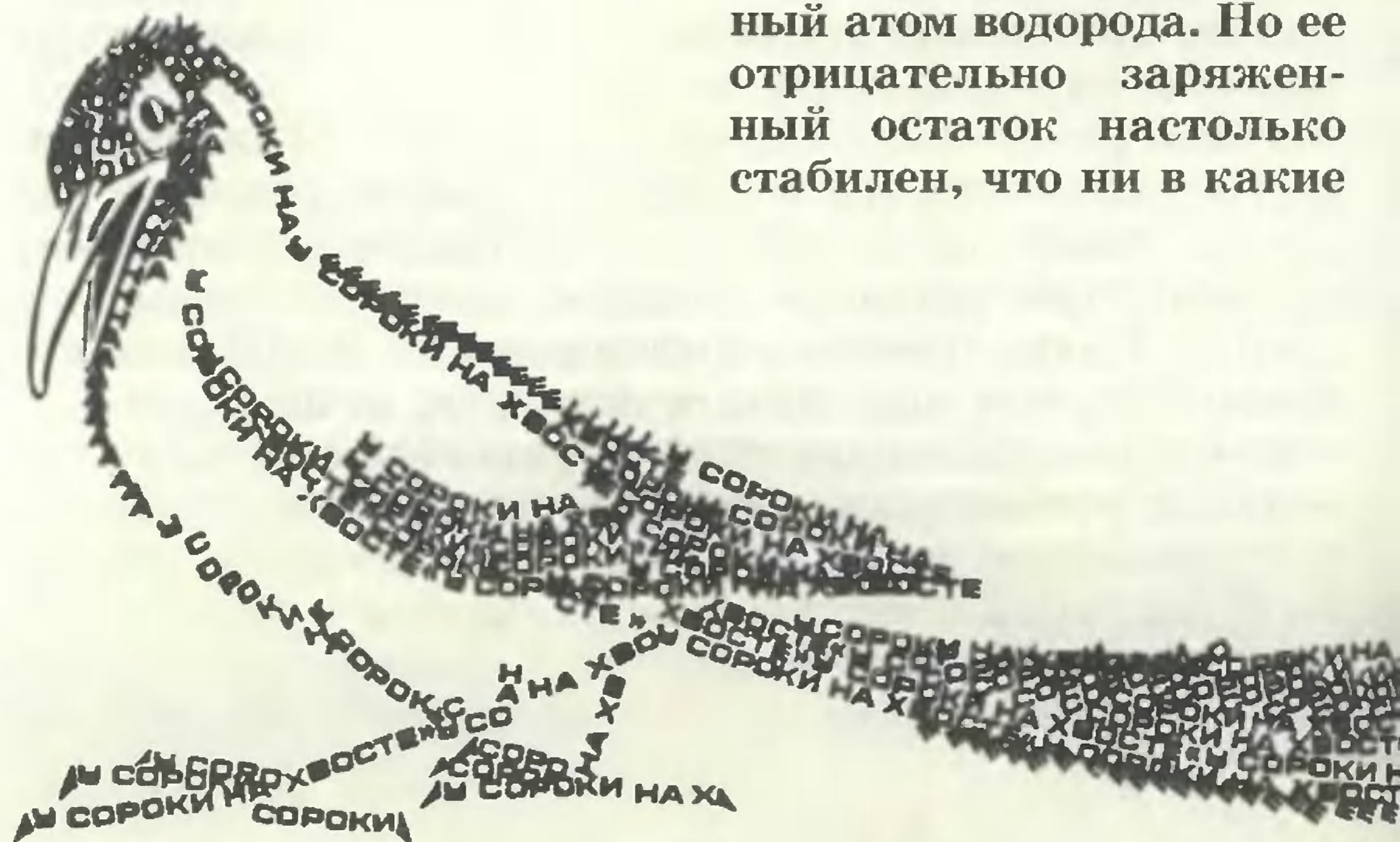
«Теперь мы намерены приступить к практичес-

ким испытаниям, чтобы до 2010 года запустить в космос спутник, оснащенный установкой преобразования солнечного света», — сообщил один из руководителей проекта, Масахиро Мори.

### САМАЯ КИСЛАЯ КИСЛЯТИНА

Сотрудниками Калифорнийского университета в Риверсайде получена сильнейшая в мире, так называемая карборановая кислота. Кислотность нового соединения в 100 триллионов раз выше, чем у обычной водопроводной воды.

Новая суперкислота подобно другим кислотам реагирует, отдавая положительно заряженный атом водорода. Но ее отрицательно заряженный остаток настолько стабилен, что ни в какие



другие химические реакции больше не вступает. Остающаяся после отщепления положительно-го водорода углеродно-борная, или карборановая, часть молекулы нового соединения содержит 11 атомов хлора, 11 атомов бора и углерод, образующие фигуру под названием «икозаэдрон». По словам одного из создателей новой кислоты, Кристофера Рида, такая конфигурация является наиболее стабильной химической группировкой, этим и объясняется некоррозивность карборановой кислоты.

Идея ее синтеза родилась из фантазий о новых веществах, отметил калифорнийский исследователь. Полученный результат может иметь и практическое применение, например, при окислении органических молекул. Однако пока Рид и его соавторы остаются приверженцами чистой науки: в ближайшее время они намерены окис-

лить карборановой кислотой атомы инертного газа ксенона просто потому, что этого еще никто никогда не делал.

### «БИОСФЕРА-2» — СИМВОЛ ЗАБВЕНИЯ

Уникальный научный комплекс «Биосфера-2» оказался никому не нужным. Сложнейшее инженерно-техническое сооружение в штате Аризона, на возведение которого были затрачены десятки миллионов долларов, фактически погибает.

Между тем, когда в начале 90-х годов прошлого века «Биосфера-2» была только открыта, ей предрекали грандиозное будущее. Полагали, что она откроет дорогу к созданию замкнутых экосистем, необходимых для полетов в космос, поможет решить ряд других серьезных экологических проблем. Однако уже в ходе первого двухлетнего эксперимента возникли серьезные технические и научные трудности. И теперь ученые практически полностью утратили интерес к этому комплексу.

Комплекс разгерметизирован и доступен всем желающим для прогулок.



# **БЬЕТ НЕ ХУЖЕ, чем боксер!**

*В сводках ГАИ все чаще слышу, что жизнь тому или иному автомобилисту спас привязной ремень или подушка безопасности. Однако говорят, что подушки безопасности способны и убить человека. Так ли это?*

*Иван Толстиков,  
Москва*

Ни один пилот «Формулы-1» не выедет на трассу, не пристегнувшись. Он знает: подобная предосторожность может спасти ему жизнь в случае столкновения.

А вот автолюбители часто разъезжают, лишь для виду накинув ремень безопасности, чтобы милиция не приставала. Пристегиваться же по всем правилам они не хотят, дескать, привязной ремень сковывает их движения.

Для таких вот «любителей свободы» в 1968 году и были изобретены подушки безопасности. В колонке руля для водителя и в передней панели для сидящего рядом с ним пассажира сложены прочные пластиковые оболочки. При резком торможении автоматическая система открывает клапан баллончика со сжатым газом или взрывает таблетку азотистых соединений. Азот раздувает подушку в считанные доли секунды, и человек ударяется не о твердый руль или переднюю панель, а об эластичную оболочку подушки.

Казалось бы, все замечательно. Но уже при первых испытаниях выяснилось, что такие подушки несут в себе и опасность. По крайней мере, первую модель доводили «до ума» почти полвека.

В чем тут дело? Оказывается, подушка объемом около 80 литров за 30 миллисекунд раздувается со ско-

## РАССКАЖИТЕ, ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО...

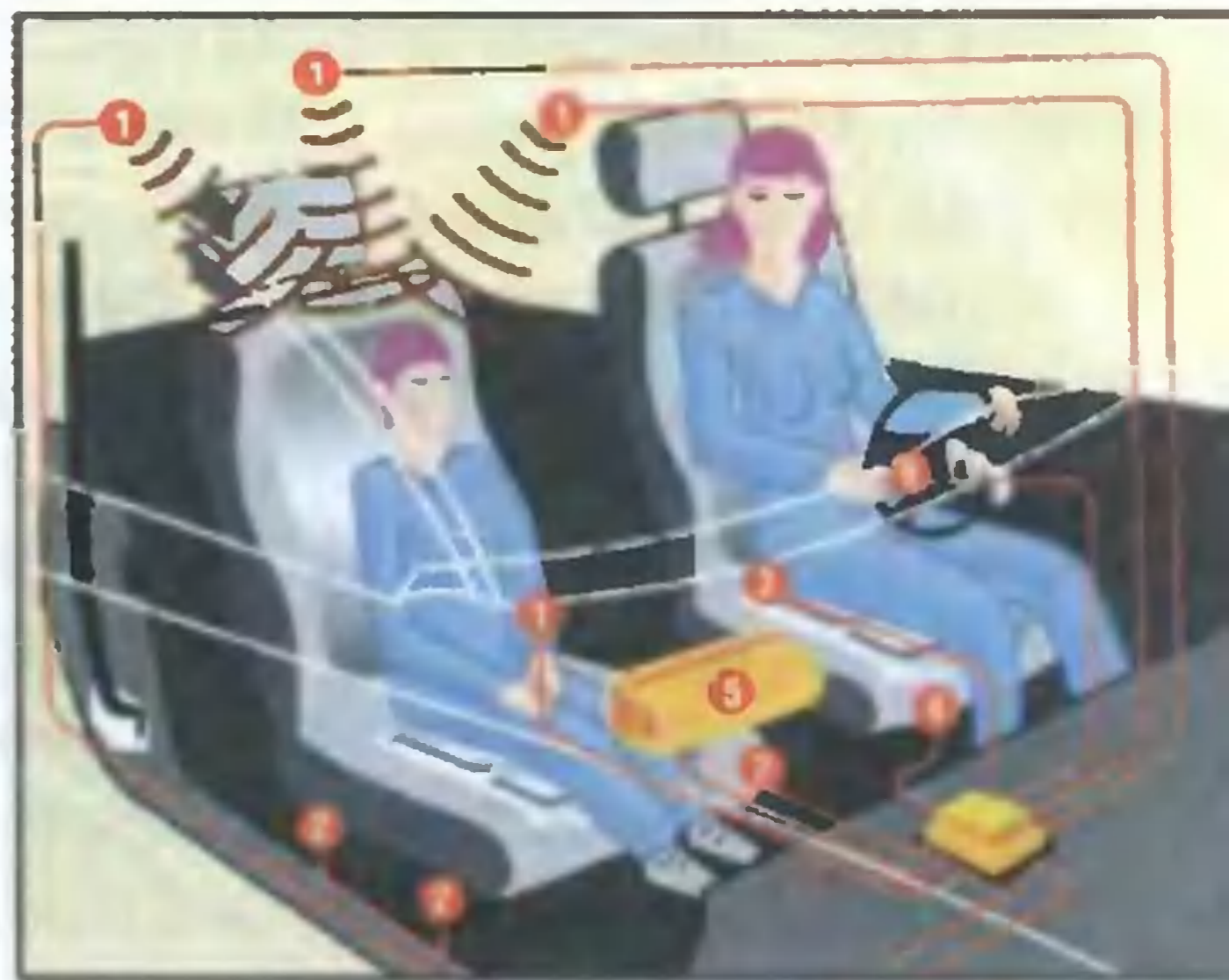
ростью до 350 км/ч. И сила ее удара такова, что способна переломать кости, а то и убить человека. Не говоря уж о том, что газ в надуваемой подушке нагревается до 300°C и может сильно обжечь.

Положение не спасает и то, что подушек безопасности в ином автомобиле больше десятка. Одни предназначены специально для защиты головы. Другие предохраняют от ударов сбоку бедра и верхнюю часть тела водителя. Сейчас испытывают даже подушки для ступней, которые должны защитить ноги от удара о педали. Предусмотрена защита и для пассажиров на задних сиденьях...

Однако в любом случае подушки безопасности спасают человека лишь в том случае, если он правильно сидит. Причем водитель, даже если он не пристегнут, как правило, автоматически занимает необходимое положение за рулем — иначе он просто не сможет вести машину. Хуже обстоит дело с пассажиром. Он может вытянуть ноги или развалиться на сиденье, а то и нагнуться. И что будет, когда тело и подушка безопасности столкнутся при таких ва-

На схеме цифрами  
показано:

- 1 — ультразвуковые сенсоры;
- 2 — датчики давления;
- 3 — сенсор блокировки привязного ремня;
- 4 — микропроцессор;
- 5 — блок управления;
- 6 — подушка безопасности.



риантах, сказать сложно. А ведь подушка, не забываяте, бьет сильнее, чем профессиональный боксер.

Потому в полицейских сводках наряду с сообщениями о том, что подушки безопасности сохранили жизнь людям, время от времени появляются записи иного рода: от удара подушки у одного оказались переломаны кости, другой — обжегся, а третий — просто задохнулся... Так, в течение одного только прошлого года американское ведомство по безопасности движения зафиксировало около 500 жертв подушек, причем больше половины пострадавших — дети.

Как выяснила дотошная статистика, подростки страдают чаще, чем взрослые, во-первых, потому, что все время вертятся. Во-вторых, рост и вес детей может сильно отличаться от эталонных габаритов куклы-манекена, на которой проводят испытания. А это тоже ведет к повышенному травматизму.

Чтобы избежать нелепых трагедий, специалисты пытаются научить системы безопасности оценивать тяжесть катастрофы.

Для этого в систему безопасности прежде всего добавляют специальные сенсоры, которые фиксируют давление на то или иное сиденье и таким образом различают, кто на нем сидит: ребенок или взрослый. Дополнительно к этому в современных системах есть три ультразвуковых датчика, которые определяют положение и осанку сидящих в салоне. При этом в памяти бортового компьютера хранятся показатели всех возможных поз людей в автомобиле. А замок блокировки ремня безопасности определяет, пристегнут ли пассажир. Все эти данные управляют скоростью наполнения подушки.

В последнее время в дорогих автомобилях стали размещать еще видеокамеры и лазерные датчики. Аппара-

**Кинограмма срабатывания подушки безопасности.**



тура устанавливает, не сидит ли на коленях у пассажира ребенок или собака, не держит ли он перед собой сумку или пакет... В будущем инженеры обещают, что система безопасности сможет учитывать не только вес и рост пассажиров, но даже их возраст!

Все это поможет сделать выводы о строении и состоянии костей и оценить возможные последствия. И тогда подушка безопасности в зависимости от тяжести и направления удара при аварии машины будет срабатывать еще точнее.

Некоторые специалисты рекомендуют ставить сенсоры не только внутри салона, но и снаружи — для оценки опасных ситуаций на дороге, автоматического предотвращения столкновений. А для тех же пилотов «Формулы-1» предлагают использовать даже катапультируемые сиденья, как у летчиков. При соударении такая система будет выстреливать пилота из кабины, поднимать его на безопасную высоту, а затем раскроет парашют... Однако до создания полностью безопасного автомобиля еще далеко.

«Умные подушки безопасности спасут даже букет цветов», — утверждала реклама на последнем Московском международном автосалоне. Так ли это на самом деле — должна показать практика.

Г. МАЛЬЦЕВ



# СЪЕМКА

## «НА ХОДУ»

*Фоторепортаж — это «высший пилотаж» фотографии. Тот, кто овладеет навыками съемки без подготовки, что называется с ходу, сумеет выполнить любое, даже самое сложное, задание редакции, агентства, получить самые высокие награды на самых престижных выставках.*

Конечно, прежде чем сделать снимки того или иного события, которыми так богат наш мир, нужно своевременно оказаться в гуще событий. Именно поэтому не редкость случаи, когда репортеры или их агентства арендуют самолеты и вертолеты, используют самую современную фототехнику, имеющую автоматическую наводку на резкость и установку экспозиции, позволяющую снимать почти в полной темноте и со значительного расстояния...

Однако управляет самой сложной техникой все-таки человек. И именно от его умения в конечном итоге зависит результат. А потому, готовясь к подобной работе, вспомните старую театральную мудрость: «Экспромты надо репетировать». В данном случае это означает, что готовиться к любой съемке нужно загодя.

Прежде всего, нужно определить для себя тот набор необходимой аппаратуры, который вы будете брать с со-





бой. Когда выбор невелик, репортер берет то, что имеет. И все же...

Для фоторепортажа наиболее удобны фотокамеры с автоматической наводкой на резкость и определением экспозиции, снабженные объективами с переменным фокусным расстоянием. Во многих случаях не помешает и мощная фотовспышка.

Последнее время многие репортеры отдают также предпочтение цифровой аппаратуре, поскольку она позволяет прямо на месте оценить полученные результаты съемки и быстро переправить наиболее сенсационные кадры с места съемки непосредственно в редакцию или в агентство по каналам связи.

Однако цифровая аппаратура имеет и свои минусы. Во-первых, она довольно чувствительна к изменениям температуры окружающей среды — особенно плохо действует на нее мороз. Во-вторых, если вдруг окажется, что кончился заряд энергии в аккумуляторах или батарейках, цифровой аппарат становится бесполезным. Аккумуляторы же все еще довольно капризны, резко снижают напряжение в мороз, в сырую погоду. Да и жара на них действует.

Потому грамотный фотограф обязательно возьмет с собой второй фотоаппарат и запасные комплекты аккумуляторов. А если едет в длительную командировку, то еще и устройство для их подзарядки.

Кроме того, он имеет при себе изрядный запас фотопленки или чипов памяти для электронной аппаратуры. Ведь при съемке в толпе, на ходу наверняка будет очень много



неудачных дублей. И чтобы было из чего выбирать, нужно иметь достаточно много отснятого материала.

Пленку лучше брать повышенной чувствительности, поскольку снимать вам наверняка придется с короткими выдержками, с рук, иногда даже в толчее, сутолоке и дорожной тряске.

Позаботьтесь также и о собственной персоне. Чтобы не было лишних неприятностей, при себе обязательно нужно иметь паспорт или иное удостоверение личности, страховой и медицинский полисы, визитные карточки и несколько своих фотографий разных размеров. Последние понадобятся, если на месте окажется необходимым пройти какую-то регистрацию, получить аккредитационную карточку и т.д. Очень неплохо иметь при себе также командировочное удостоверение или иной документ, подтверждающий, что вы оказались в данном месте не по собственной прихоти.



Впрочем, большинство вышесказанного относится к профессиональным фоторепортерам, которые получают изрядную плату за свой риск. Кстати, гонорары за эксклюзивные снимки могут достигать тысяч, десятков и даже сотен тысяч долларов. Поэтому иные репортеры готовы попасть в самые опасные места — туда, где идут боевые действия, возможны теракты, на места аварий, катастроф и пожаров.

Не уподобляйтесь им.

Начните обретать необходимые навыки, опыт в более спокойной обстановке. Кроме

того, возьмите за правило не отправляться куда бы то ни было, не продумав, как вы будете выбираться обратно. То есть планируйте свои операции, стараясь заранее предусмотреть все, даже самые экстремальные варианты. Это позволит и не подвергать свою жизнь лишнему риску, и даст лучшие результаты фотосъемки. Потому что человек, четко знающий, что он делает, больше видит, замечает и успевает.

Круг же тем для фоторепортажа может быть достаточно широк. Первый звонок к началу учебного года или иное мероприятие в школе, экскурсия, пеший, водный, автомобильный и прочий туризм предоставляют богатый материал для съемки репортажа.

Помните только, что любой репортаж — это не просто набор случайных фотографий, снятых на бегу, а реальный отрезок жизни, показ событий через призму восприятия фотографа. Поэтому любой репортаж, как и всякое художественное произведение, строится по определенной схеме: начало (завязка) событий — их развитие — некая кульминация — и финал.

Необходимо знать также законы композиции, правила построения кадра и систему деления репортажа на фраг-





менты и кадры. Первое: в съемке должны присутствовать как общие планы или панорамы, так и средние, крупные и очень крупные планы (детали и фрагменты). Второе: каждый, даже очень небольшой, репортаж должен иметь четко выраженную тему. Нельзя снимать без определенной системы, все подряд, что показалось интересным.

Репортаж должен содержать такой материал, который целесообразно показать окружающим, и авторская мысль в репортаже должна быть выражена предельно ясно. Если эти условия не выполняются, репортаж будет никому не интересен.

Наиболее традиционная область интересов любителя — его семья, друзья и знакомые. С них и начните. Сделайте, например, небольшой репортаж о каникулах, поездке на экскурсию. Если во время отпуска вам удастся присутствовать на каком-либо событии (будь то концерт, спортивный матч или заезды байкеров), смело снимайте — это точно будет репортаж.

К тому же на массовых мероприятиях многие люди практически не обращают внимание на фотографа, а некоторые даже с удовольствием позируют.

Если вы полагаете неудобным снимать незнакомых людей с близкого расстояния, используйте телеобъективы, пользуйтесь также приемами съемки «навскидку», с минимальной подготовкой.

Вообще подобные приемы есть смысл использовать даже при съемке близких людей. Во-первых, таким образом вы оттачиваете свое мастерство, профессиональные навыки, во-вторых, человек, который не позирует, выглядит на снимке более естественно и непринужденно — и, соответственно, более интересно.

Виктор ЧЕТВЕРГОВ

**P.S.** Позвольте предупредить: представленные здесь снимки не представляют собой фоторепортажа как такового. Просто разрозненные снимки разных фотографов, снятые без инсценировки, должны показать вам, насколько широки могут быть границы фоторепортажа.





## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**«КЕССОН» НА СКВАЖИНЕ.**  
Для тушения пожаров на нефтепромыслах специалисты из г. Элджин, штат Южная Каролина, США, предлагают ис-

пользовать опыт... водолазов. На устье горячей скважины будут надвигать сбоку или просто опускать сверху, с вертолета, газонепроницае-

мый колпак, наполненный негорючим гелием. Отсутствие кислорода сразу заставит огонь погаснуть и позволит ремонтникам в специальных скафандрах оперативно поставить вентили на аварийную скважину. Ведь негорючие стенки колпака-кессона оградят их от огня, даже если пожар продолжает бушевать в окрестностях скважины.

**КАК ЗАЩИТИТЬСЯ ОТ ПОДДЕЛОК?** Английские ученые придумали способ защиты документов или упаковки от подделок. Маркировка, свидетельствующая о подлинности, будет теперь «записываться» на бумажном листе в виде мельчайших шероховатостей на его поверхности при изготовлении. Подделать ее невозможно, поскольку при этом придется полностью повторить процесс изготовления бумаги, причем на том же оборудовании.

Считывается же эта «маркировка» лазерным прибором, примерно как штрих-код.

**ПЕРЧАТКИ ДЛЯ ПОЖАРНЫХ,** а также мотоциклистов и каскадеров начали выпускать в США. Сделанные из углеродистой композитной ткани, они не загораются даже при температуре 2000 градусов, а также не рвутся при повышенных механических нагрузках.



**«СОЛНЕЧНАЯ БАШНЯ»** — так называется проект новой электростанции, которую собираются построить в округе Виктория, Австралия. Башня диаметром 150 м и высотой в 1000 м будет использовать для производства электричества конвекционные потоки, проходящие внутри ее. Вокруг строения будет оборудована 7-километровая теплица. В ней будут не только выращивать растения, но и нагревать солнечными лучами воздух. Поскольку теплый воздух легче холодного, то он будет двигаться вверх по трубе, создавая сильный



восходящий поток, вращающий крыльчатки электрогенераторов.

Строительство ТЭЦ обойдется около 500 млн. долларов, но она себя окупит менее чем за 10 лет, давая не только дешевые овощи, но и бесплатную энергию.

**МУЗЫКАЛЬНОЕ... ШОССЕ.** Пока еще музицирование в полной мере доступно лишь тем, кто знаком с нотной грамотой или обладает музыкальным слухом, но вскоре ситуация обещает радикально измениться. Компьютерщица Элайн Чив и ее команда из Южно-Калифорнийского университета приступили к созданию нового музыкального инструмента, который больше всего будет похож на игровой компьютер. Музыкальные произведения предстанут перед пользователями в виде виртуальных автомобильных

трасс. Управляя автомобилем и следуя предписаниям дорожных знаков, каждый желающий сможет исполнить мелодию, превращенную создателями программы в виртуальное шоссе. Кнопки на руле-джойстике будут выполнять функции педалей фортепьяно, а с помощью «газа» и «тормоза» можно будет контролировать темп игры.

Правда, такая забава вовсе не приводит в восторг учителей музыки, справедливо полагающих, что с помощью такой игрушки музыкантом все равно не станешь.

**ПОСЛЕДСТВИЯ КОСМИЧЕСКОЙ НЕПОГОДЫ.** В результате сильнейшей магнитной бури на Солнце МКС недавно опустилась со своей орбиты сразу на 300 м всего за одни сутки — вдвое сильнее, чем обычно это происходит вследствие

торможения о верхние слои атмосферы. Произошло это из-за того, что в результате воздействия солнечного излучения на атмосферу она стала плотнее.

**«СТРЕЛЯЮЩИЕ» ПОДГОЛОВНИКИ** созданы инженерами известной фирмы Volkswagen для нового кабриолета. В обычном состоянии они мягко поддерживают головы пассажиров заднего сиденья. А вот при угрозе переворота вверх дном выдвигаются вверх, служа своеобразными опорами безопасности, не позволяющими придавить пассажиров открытого авто, у которого нет крыши.



Александр Абалихин

# МУРАВЬИНЫЙ ИДОЛ

*Фантастический рассказ*

Недавно ко мне в гости приехал Сергей с женой. Тот самый, с которым мы сидели в школе во всех классах на последней парте возле окна. После ужина мы с ним вышли на балкон.

— Ты знаешь, — сказал он, — на прошлой неделе я на лестничной площадке между этажами нашел две стопки книг. Наш сосед, шестидесятилетний профессор, погиб полгода назад. Его жена ненужные книги вынесла из квартиры. Поразительно, но ей было неинтересно все то, чем жил ее муж. Кроме книг, там лежала коричневая тетрадь — дневник профессора. Формулы, научные термины. Читать это было неинтересно... А вот про июнь двухтысячного года тебе как социологу может быть интересно.

— Где этот дневник?

— У меня в сумке.

Вечером Сергей уехал, а я унес дневник профессора Чугунова на кухню и стал читать.

Как я понял, профессор создал макет установки, которая воздействует излучением на живые организмы. Его





опыты, например, поставленные на мышах, показали, что способности каждой возросли настолько, что мыши могли выполнять многие действия, доступные человеку. Как заметил сам профессор, если бы использовать это устройство в Уголке Дурова, можно было организовать не только мышиную дорогу, но и мышиный центр управления полетами в космос.

Профессору стало интересно узнать, как подействует излучение его установки на сообщество существ, которые имеют какое-то подобие общественной организации жизни. Если использовать установку для облучения, например, муравьев, и на этом примере рассмотреть возможность воздействия излучателя на все человечество из космоса. Человечество может достигнуть высочайшего уровня развития за считанные годы! Появятся новые технологии, общество выйдет на новый уровень, люди расшифруют все загадки природы.

Профессор, однако, опасался, что его установка может воздействовать и на других животных...

Я устал и закрыл тетрадь.

«Зачем ему надо было стимулировать развитие всего человечества, а не отдельных индивидуумов, например, ученых?» — подумал я.

Утром следующего дня, в воскресенье, я снова взялся за дневник. Профессор решил испытать макет. Он выбрал на Волге небольшой островок, поросший



соснами. На этом островке профессор иногда рыбачил в юности с друзьями. Теперь этот островок был пустынным, берега его заросли тростником. Но на нем было главное — два муравейника. В институте он оформил отпуск за свой счет, а жене сообщил, что едет в командировку.

Я считаю необходимым изложить некоторые записи из дневника профессора Чугунова с некоторыми сокращениями.

Из дневника профессора Чугунова.

*4 июня 2000 года*

На острове очень красиво. Величественные сосны, много птиц и нет людей. На соседних островках рыбацьи лодки, а этот островок рыбаки не жалуют. За последние годы его берега заросли высоким тростником. К тому же, берега островка топкие. Мне с трудом удалось вытащить на берег свою лодку, предварительно перетащив на берег палатку, продукты и мой «Ч-излучатель». Сегодня разбил палатку. Очень устал, но сходил к муравейникам. Муравьи очень крупные. Они все время в движении — строят, таскают прутики. Завтра облучу ближний муравейник.

*10 июня 2000 года*

После облучения «Ч-излучателем» жизнь муравьев протекает, как обычно. Облучил и второй муравейник — тот, что поменьше... и населен черными муравьями. Они более мелкие, чем обитатели первого муравейника. Кстати, те имеют другую, коричневую, окраску. У каждого муравейника своя территория.

*23 июня 2000 года*

В первом муравейнике началось интенсивное строительство. Муравейник вырос, принял пирамидальную форму и чем-то напоминает египетскую пирамиду. Я не разбираюсь в жизни муравьев. Жаль, что я не энтомолог. Так интересно наблюдать за ними! Все же непросительно, что я не изучал повадки муравьев, прежде чем взялся повышать их интеллект.

*27 июня 2000 года*

Очень короткие ночи и очень злые комары!

У первого муравейника прошло что-то вроде собрания муравьев. Что на нем было решено, неизвестно. Кроме

того, их общество разделилось. Одни особи постоянно трудятся, другие — руководят, третьи — вообще ничего не делают.

Переживаю за своих мышей, которые остались в Москве. Как бы они не напугали лаборантку Олю. Нет, мышей она не боится, а вот если они проделают то, что делали при мне, Оля ужаснется. Я их научил обращаться даже с маленькими столовыми приборами, которые вырезал для них из дерева. Перед отъездом я все спрятал, но...

*2 июля 2000 года*

Сегодня наблюдал странную картину: три муравья с большой тропы напали на четвертого и отняли у него какую-то крупинку. Потом повалили его, покусали, а один из нападавших ударил несчастного по голове сухой еловой иголкой. Тот потом с трудом пришел в себя. Я подо-



брал эту маленькую иглу. Под лупой обнаружил примотанную к ней заостренную песчинку. Странно развивается интеллект у насекомых.

*8 июля 2000 года*

Наблюдал атаку муравьиного льва. На песке, неподалеку от берега, я заметил, что перед бегущим муравьем образовалась воронка. Бедолага начал в нее сползать. Из глубины воронки в него полетели песчинки, сбивая муравья с ног. Я знал, что там, внизу, сидит их злейший враг — муравьиный лев. Ладонью отбросил муравья в сторону вместе с песком. Тот убежал.

*12 июля 2000 года*

Я счастлив! Не только мыши, но и муравьи поддаются воздействию «Ч-излучателя»! Муравьи сегодня устроили охоту на муравьиного льва. В сильные очки разглядел: они использовали оружие — луки со стрелами и копья! Каким-то образом они откопали муравьиного льва и обстреляли микроскопическими стрелами. Муравьиный лев был убит. Потом я подобрал несколько таких стрел. Они имели наконечники из острых песчинок!

*19 июля 2000 года*

Решил проверить, как муравьи среагируют на опасность. Рано утром поджег подстилку из сосновых игл. Муравьи копали рвы и растаскивали сухие иглы на пути огня. Но огонь подошел слишком близко к муравейнику. Я вышел из-за могучей сосны и залил огонь водой.

*28 июля 2000 года*

Не верю своим глазам! Муравьи воздвигли из песчинок, склеенных каким-то веществом, статую. Очень маленькую для человека (я ее с трудом рассмотрел), но громадную для муравьев. Я догадался. Это был памятник мне! Это был я, их спаситель от огня! Немного стыдно, но приятно. Интересно, я для них вождь или идол?

*1 августа 2000 года*

На этот раз собрание муравьев проходило в сооружении, которое они недавно создали. Оно располагается на



площадке перед муравейником, рядом со статуей. Сооружение напоминает древнеримский Колизей. Выступали муравьи-«сенаторы». «Народ» аплодировал! С ума можно сойти!

*5 августа 2000 года*

У ног статуи, посвященной мне, лежат маленькие лепестки голубеньких цветков и много дохлых гусениц. Они приносят мне жертвы!

*10 августа 2000 года*

Совсем забыл про дальний муравейник. Сегодня пошел к нему. Там муравьи распахивают землю на маленьких жучках! Неужели собрались что-то сеять? При жизни одного поколения произошли такие метаморфозы!

*12 августа 2000 года*

А вот это уже совсем необычно! У большого муравейника выстроилась целая армия коричневых муравьев! Здесь и копыеносцы и лучники. Только конницы нет! Их тысячи и тысячи! Армия двинулась в сторону малого муравейника. Зачем?

После обеда состоялась битва. Точнее сказать, это было уничтожение черных муравьев. Штурм малого муравейника был быстрым и внезапным. Обороняющиеся черные муравьи пытались сбрасывать на нападавших какие-то «капсулы». «Капсулы» разрывались, разбрызгивая мельчайшие капельки жидкости. Потом я взял одну такую и раздавил между пальцами. Попробовал. Кисло! Похоже, это муравьиная кислота в «бочонках»!

Коричневые муравьи увели много черных муравьев в плен, остальных перебили.

*14 августа 2000 года*

Сегодня помешал массовой казни пленных черных муравьев. Их хотели прикончить у подножия моей статуи. Я веточкой расшвырял палачей, которые уже занесли «дубины» над головами жертв. Нескольким «черным» удалось бежать. Интересно, куда им теперь идти?



*15 августа 2000 года*

Черных муравьев используют на тяжелых работах. Они перетаскивают огромных гусениц, которых убивают «коричневые».

*16 августа 2000 года*

Сегодня утром мне открылось обидное зрелище. Статуя повалена! На нее накинута «веревка». Голова у нее отвалилась. Не знаю отчего, но обидно.

*20 августа 2000 года*

Когда я отлучился от своей палатки, ее пытались разорить муравьи. Они погрызли мой сахар, растащили хлеб, а увидев меня, скрылись.

*28 августа 2000 года*

Муравьи устроили мне газовую атаку! Я выскочил из палатки на рассвете. Глаза мои слезились. В палатке валялись тысячи раздавленных капсул. Пахло чесноком. У них был иприт или что-то в этом роде. Неужели у них подземные химические лаборатории?! Если так пойдет, они изобретут огнестрельное, а там и ядерное оружие! Почему стимуляция мозга так подействовала на муравьев? Ведь у них же вырос интеллект. Но на что они его направляют!

*31 августа 2000 года*

Муравьи строят плотники. Они хотят идти дальше! Надо их остановить. Где моя канистра с керосином?

*1 сентября 2000 года*

Под утро облил муравейник керосином и бросил горящую спичку. Горел муравейник страшно! Они пытались спасти свои куколки, метались и корчились в огне. Зачем я все это сделал?

Часть муравьев стреляла в меня стрелами из своих луков. Безуспешно. Брюки они мне не пробили.

*2 сентября 2000 года*

Если бы не вчерашний дождь, весь лес на острове бы выгорел. Все равно погибли десятки сосен.

Разобрал свой излучатель и понес к лодке. Когда я подошел ближе, то увидел в ней сотни две муравьев.



Они долбили днище своими микроскопическими топориками! Хорошо, что я ставил эксперимент на муравьях, а не на термитах! Давил их.

Я бежал с острова. Пишу эти строки на пристани. Вокруг много людей. Обсуждают вчерашний пожар на моем острове. Кажется, что под ногами вот-вот замелькают коричневые муравьи-солдаты.

*6 сентября 2000 года*

Я в Москве! Был у себя в лаборатории. Оля сказала, что мои мыши перебили друг друга. Остались лишь несколько самых крупных. Наверное, есть смысл с ними поэкспериментировать. Отпущу Олю в отпуск — и начну.

На этом дневник профессора Чугунова обрывается.

Я решился изложить эту историю, когда через школьного друга Сергея узнал, что профессор погиб во время пожара в лаборатории.

Не скажу, что меня как социолога эти записи удивили: чем выше уровень развития, тем больше агрессии и насилия. Но может быть, записи профессора кому-то будут интересны?

Художник  
Юрий САРАФАНОВ





Этот выпуск ПБ мы посвящаем работам Клуба «Юных изобретателей» из г. Сосновый Бор Ленинградской обл. В отличие от многих других юных изобретателей, ребята из этого клуба свои изобретения посылают в Институт патентной собственности и, как это нередко случается, получают на них патенты.

## СОЛНЕЧНЫЙ АЭРОСТАТ

Кирилл Дивщепольский, ученик седьмого класса Сосновоборской школы № 2, решил усовершенствовать тепловой аэростат.

Напомним: подъемную силу в таких аэростатах создает теплый воздух, который, как известно, значительно легче холодного. Обычно тепловой аэростат имеет объем  $2500 \text{ м}^3$ . Вместе с оболочкой, запасом топлива для подогрева воздуха, корзиной и экипажем из 4 человек он весит примерно 800 кг. Подогревается воздух при помощи газовой горелки. Для ее работы на четыре часа полета берут четыре баллона жидкого газа по 40 литров в каждом.

Необходимость поднимать в воздух запас топлива не позволяет аэростату добиться дальности полета более 500 км. В то время как аэростаты, наполненные водородом, способны 500 раз облететь земной шар! Но... Водород дорог, опасен. А гелий, которым его можно заменить, очень дорог. Так что логично, что тепловые аэростаты получили широкое распространение.

Кирилл Дивщепольский задумал создать тепловой аэростат с неограниченной дальностью полета. Устройство его показано на рисунке. Внутри внешней оболочки теплового аэростата расположена еще одна, наполненная водородом или гелием, для создания дополнительной подъемной силы.

Воздух во внешней оболочке подогревается солнцем и теплом, которое извлекает из внешней среды вихревая труба. Вот как это предлагает делать Кирилл.





- 1 — трубопровод горячего воздуха;
- 2 — оболочка с легким газом;
- 3 — всасывающая труба;
- 4 — фотоэлементы;
- 5 — воздуходувка;
- 6 — вихревая труба;
- 7 — выпуск холодного воздуха;
- 8 — аккумуляторы.

Вся поверхность аэростата покрыта пластинками солнечных батарей, подающими энергию воздуходувке, питающей вихревую трубу. Подробно о ее работе мы писали в «Ют» № 12/01. На выходе трубы создается поток горячего воздуха. Он поступает во внешнюю оболочку аэростата и создает подъемную силу.

Часть энергии солнечных батарей направляется в аккумуляторы для подогрева воздуха в ночное время. Таким образом, аэростат получает возмож-

ность держаться в воздухе неограниченно долго.

Предложение Кирилла в целом остроумно. Однако применение в качестве теплового насоса вихревой трубы, вероятно, не лучшее решение. Да, вихревая труба проста и имеет малый вес и размеры. Но энергетически она не выгодна. На каждый джоуль электроэнергии, подведенной к мотору ее воздуходувки, дает лишь 1,1 Дж тепла. Хотя более совершенные тепловые насосы, представляющие собою сочетание воздуходувки с турбиной, на каждый джоуль электроэнергии дают 2,5 Дж тепла. При этом они не намного тяжелее вихревой трубы. Как показывают расчеты, с таким тепловым насосом солнечный аэростат Дивщепольского сможет летать и без помощи оболочки с легким газом.

## ТЕПЛОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ...

...нового типа предложена членом Клуба «Юных изобретателей» Женей Логуновым.

Как устроена тепловая электростанция, вы, наверное, знаете. На них обычно стоят паровые турбины, вращающие электрогенераторы. Пар для них получается в громадных котлах, размером с десятиэтажный дом, за счет теплоты горения угля, газа или мазута. На некоторых электростанциях тепло получают от ядерных реакторов.

Прошедший через турбину пар конденсируют, охлаждают, превращают в воду и ее возвращают в котел. При этом теряется очень много тепла.

Можно сделать турбину попроще и получить КПД примерно 35%. При этом пар на ее выходе будет иметь высокую температуру (около 150°C). Сконденсировав его, высвободившееся тепло можно направить в жилые дома, использовать для других хозяйственных нужд. При этом более 70% топлива будет использовано с пользой.

Если электростанцию приходится строить вдали от жилых массивов, к турбине добавляют дополнительные ступени, с которыми энергия пара используется более полно, с КПД 40 — 45%. Пар, выходящий из турбины, имеет температуру 20 — 25°C. Его охлаждают потоками воды, пропуская по трубам, в специальных башнях-градирнях или особых бассейнах. В конечном итоге вода отдает свое тепло атмосфере. Система охлаждения такой электростанции — ее называют конденсационной — может занимать площадь в несколько квадратных километров. Часть охлаждающей воды — а это сотни тонн в сутки — испаряется. Вот от этого громоздкого хозяйства и должно освободить электростанции изобретение Жени Логунова.

Суть его проста. Электростанция приводит в действие мощную воздуходувку, от которой работает все та же вихревая труба. Она создает сильный поток очень холодного воздуха (до минус 60°C), обдувающий трубы с паром, вышедшим из турбин. Пар охлаждается, а тепло его уходит в атмосферу. Вся система охлаждения электростанции становится очень компактной и практически не расходует воду.

Казалось бы, задачу Женя решил просто и изящно. Но при ближайшем рассмотрении она оказывается неосуществимой опять же из-за низкой экономичности вихревой трубы. В режиме получения холода она расходует в 7 — 8 раз больше энергии, чем обычный холодильник. Электростанция, построенная по предложенной схеме, должна была бы только на привод воздуходувки израсходовать почти 90% своей мощности.

Но вместо вихревой трубы можно было бы применить мощную холодильную установку, действующую, например, по принципу домашнего холодильника. В этом случае на привод ее агрегатов ушло бы примерно 15% мощности турбины, а КПД электростанции снизился бы до 28 — 30%. Если бы мы согласились иметь электростанцию с такой низкой экономичностью, а значит, с большим расходом топлива, то можно было бы использовать турбину с небольшим числом ступеней. Покидающий ее пар имел бы температуру 150 — 200 °. Его можно было бы пропускать по трубам и без проблем охлаждать уличным воздухом...

И все же предложение Жени Логунова с некоторыми поправками может быть полезно, например, для местностей с коротким и жарким летом и недостатком воды. Здесь кратковременное подключение охлаждающего устройства будет экономически оправдано.

**P.S.** В этом выпуске ПБ дважды прозвучало замечание о низкой экономичности современных вихревых труб. Это устройство известно более полувека, но физика его действия по-прежнему ясна не до конца. Недавно удалось узнать о работе вихревых труб новые, совершенно удивительные факты. О них мы расскажем в одном из ближайших выпусках ПБ.



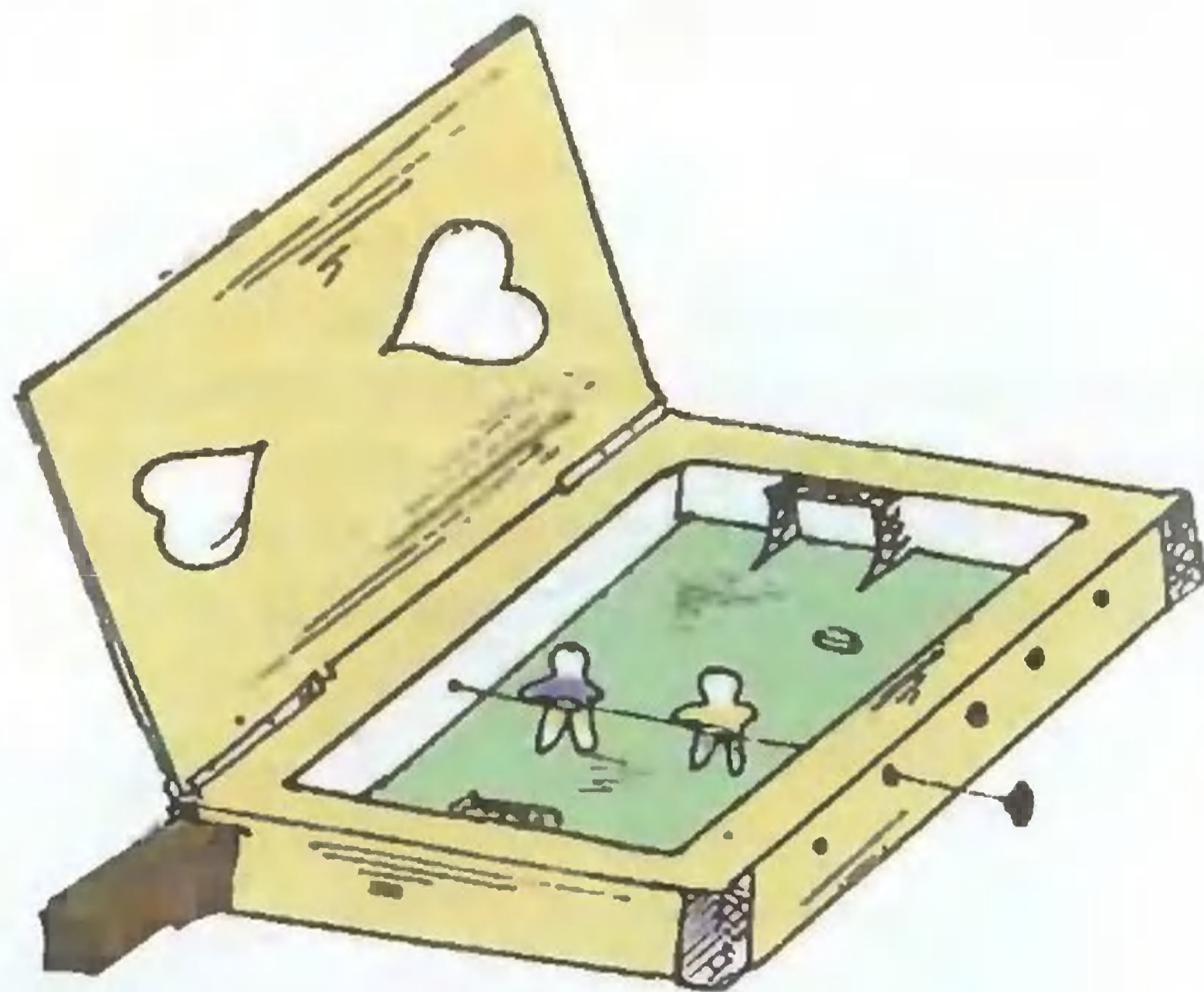
# «ЧЕЛСИ» В ПОРТФЕЛЕ

«Настольный» футбол — игра увлекательная. Но дома его не поставишь — слишком велик. Тем более, не возьмешь с собой в поход или в электричку, как карманные шахматы на магнетиках, мини-шашки или нарды. Тем не менее...

Вы, наверное, уже догадались, что нам предстоит соорудить «карманно-настольную» игру в футбол из коробки от обычных конфет. Впрочем, если у вас есть подходящая коробка из жести или пластмассы, то лучше взять ее. Для работы понадобятся (кроме коробки) вязальные спицы, тонкие деревянные рейки круглого сечения, бруски, картон или фанера толщиной 1 — 2 мм, натуральная пробка (от винной бутылки), обрезки пенопласта, колесики от игрушечных автомобилей или пластмассовые крышечки от пузырьков.

Начнем с усиления коробки. Хотя, если ваша «тара» достаточно прочная, можно обойтись без этой операции.

Предварительно отделите крышку, впритык к боковым стенкам коробки вклейте деревянные рейки толщиной 8 — 10 мм и высотой, равной высоте коробки (см. рис.). Углы оклейте плотной бумагой.



Общий вид игры в «карманный» футбол





Если у вас под рукой нет реек, вклейте полоски или кружки фанеры, сквозь которые пройдут спицы. Однако при таком варианте срок службы игры невелик: несколько дней или часов.

Внутренний размер коробки определяет рост футболистов, длину спиц, величину ворот и шайбы.

Фигуры «футболистов» выпиливаете из прочного картона или фанеры.

Прикреплять фигурки к спицам можно по-разному. Например, чуть-чуть расплющив спицу пассатижами. К получившемуся гнезду-лопаточке прикладываете фигурку и зажимаете между двумя кусочками фанеры — на клею или гвоздях. В качестве рукояток используйте колесики от игрушек или крышечки от лекарств. Отверстия под спицы высверливаете или просто распиливаете в нужных местах до половины бруска, куда затем вкладываете спицы вместе с закрепленными на них «футболистами». Распил после этого заклеиваете полоской картона.

Спицы необходимо брать с запасом, чтобы у «футболистов» оставалась свобода перемещения по ширине площадки.

Шайбу отрежьте от пробки, кусочка пенопласта или липовой палочки нужной толщины.

Ворота выгибаете из медной проволоки или склеиваете из двух спичечных коробков, подрезанных под размер «поля».

Если у вас есть возможность подобрать в соответствующем масштабе фото знаменитых мастеров кожаного мяча, вырежьте их из журналов и наклейте на плоские фигурки. Можете «одеть» их в форму любимой команды, к примеру, «Спартака» или «Челси». Игра значительно выиграет в зрелищности.

Ю.ВАСИЛЬЕВ

# ЕСЛИ

## ОТКЛЕИЛАСЬ

## ПОДОШВА...

Стукнул неудачно по мячу, зацепился нечаянно носком о камень — и вот незадача: носок подошвы на любимых кроссовках начал отставать. Как говорили раньше, «башмак каши запросил». Что делать?

Первая мысль — отнести обувь в починку. Раньше сапожные мастерские были на каждом шагу, сейчас многие из них закрылись. В тех же, что сохранились, цены за услуги поднялись так, что иной раз думаешь: чинить обувь или сразу выбросить и купить новую?

А потому давайте-ка попробуем починить обувь своими силами. Первое, что для этого нам потребуется — подходящий клей. Их ныне — великое множество. Какой выбрать?

Скажем сразу: не верьте рекламе, утверждающей, будто данный «моментальный универсальный клей» склеит сразу все на свете, да так, что, называется, не отдерешь...

Поэтому для начала постарайтесь понять, из какого материала сделаны подошвы ваших ботинок или кроссовок. Сейчас наибольшее распространение получили подошвы из полиуретана, полихлорвинила, а также из различных сортов вулканизированной и термопластичной резины, каучука.

Надеемся, что резину от других материалов вы отличить сможете — резиновая подошва на ощупь примерно такая же, как ластик. Кроме того, резиновые подошвы, если чиркнуть ими по асфальту, как правило, оставляют темные отметины. Полиуретановые подошвы в отличие от полихлорвиниловых довольно эластичны и в то же время долго не стираются. Наконец, последние наиболее жесткие, они даже стучат, словно кожаные, когда ходишь в обуви с такими подошвами. А вот настоящие кожаные подошвы сейчас редкость; они зачастую крепятся к верху обуви с помощью ниток, а не только клея.

Итак, вы разобрались: подошва на ваших ботинках, допустим, полиуретановая. Теперь нужно подобрать под-

ходящий клей. Принцип тут такой: «Лечите подобное подобным». То есть для ремонта нужен клей, который содержит в своем составе сходную композицию, только с добавлением растворителя. Для нашего случая вполне подойдет клей, который так и называется — «Полиуретановый». На его тюбике написано, что он склеивает полиуретан, термопласт, кожу, резину, пластики, обувные и прочие материалы. А кроме того, эластичен, износостоек, морозо- и водостоек...

Там же, на тюбике, указан примерный состав клея, а также, как им пользоваться. Прочтите и действуйте по инструкции.

Но прежде позвольте несколько слов пояснения. Один из наших авторитетных клееведов, профессор Д.А. Карташов, в своей книге «Синтетические клеи», в частности, указывает, что клеи в своей массе делятся на несколько групп.

Например, всем известный клей БФ (БФ-2, БФ-6) относится к числу терморезактивных: то есть его компоненты полимеризуются, вступают между собой в химические связи при нагревании, а вот при комнатной температуре его компоненты соединяются между собой «очень медленно и не полно».

Из последних разработок специалисты также очень хвалят клеевые системы «Зуккини». Они тоже активи-



зируют свои свойства при нагреве до температуры в 55 — 60° С. Обычно мастера-сапожники производят нагрев уже нанесенной клеевой пленки над электроплиткой. А вот использовать для этой цели электропаяльник, как иногда советуют, мы бы вам не рекомендовали. Температура паяльника 200 — 300 градусов, так что клей очень легко перегреть, и тогда он просто разрушится.

Клеи холодного отверждения — например, «88Н», «88НП», «КР-1», резиновый — греть не надо — для их полимеризации достаточно комнатной температуры.

И, наконец, такой клей, как широко известная эпоксидка («ЭПО», «ЭДП»), требует для застывания смешивания смолы с отвердителем.

Однако, прежде чем вы начнете клеить, общее правило: склеиваемые поверхности необходимо как следует подготовить. Так, подошвы нужно вымыть и высушить (или хотя бы тщательно отчистить от грязи и пыли влажной тряпкой). Затем склеиваемые поверхности зачищают (например, шкуркой) и обезжиривают (спиртом или ацетоном).

Наконец, еще раз внимательно прочтите инструкцию. Тот же полиуретановый клей, о котором говорилось выше, требует, чтобы его наносили в два слоя. Сначала один, а когда он подсохнет, через 10 — 15 минут — второй. Подождите, когда подсохнет и этот слой, а потом крепко сожмите обе поверхности.

Более того, очень неплохо, если вы зажмете склеенные поверхности с помощью струбцины, пресса или даже обычных бельевых прищепок. Если это возможно (место ремонта — на носке обуви), плотно забинтуйте место склейки эластичным или резиновым бинтом. И оставьте так обувь до полного высыхания клея — до утра, а еще лучше — на сутки.

И в заключение еще один совет. В инструкциях, как правило, написано, что эпоксидка не годится для склеивания эластичных материалов. Однако если отрыв небольшой, но на самом ответственном месте — например, на самом кончике остроносого ботинка — вы можете попробовать использовать и этот клей. Только для эластичности в композицию добавьте немного касторки. А дальше опять-таки действуйте по инструкции.

П. СВИРИДОВ



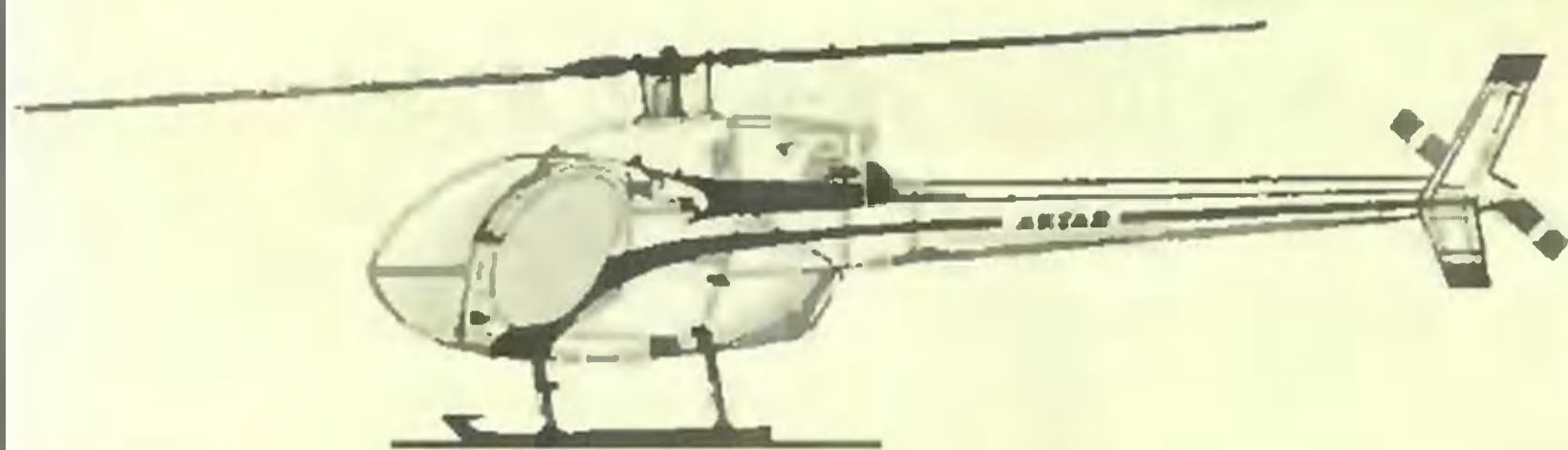


Вертолет общего назначения  
«Актай»  
Россия, 2005 г.



Hyundai Getz  
Ю. Корея, 2002 г.



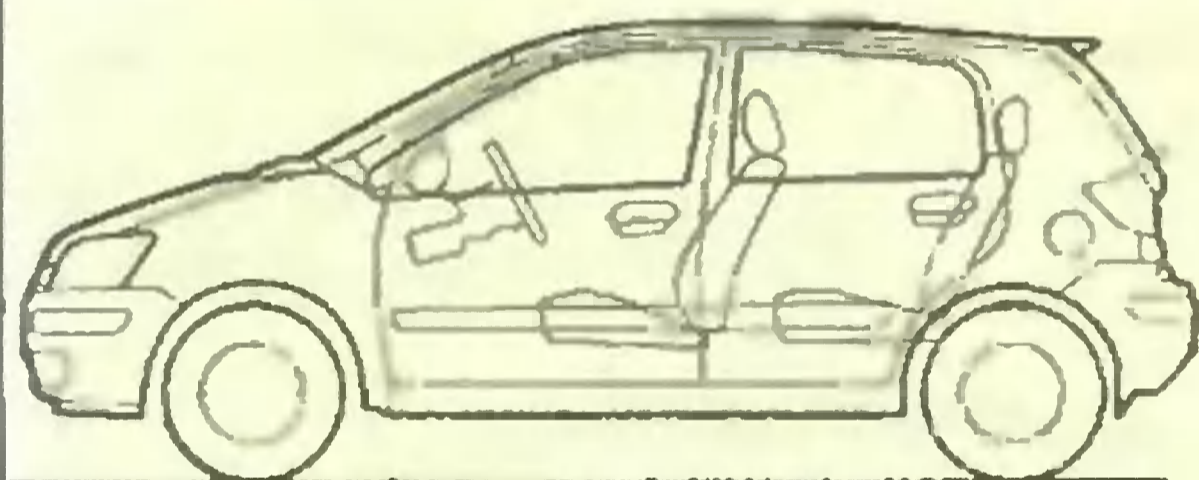


Опытный образец вертолета «Актай» производства Казанского вертолетного завода был впервые продемонстрирован на авиасалоне «МАКС-2005». Разрабатывали аппарат для сферы коммерческих авиауслуг и выполнения специальных задач в системе авиации общего назначения, к примеру, патрулирования газо- и нефтепроводов. Несмотря на малые размеры — кабина вертолета имеет длину 1,2 м и ширину всего 1 м, внутри ее можно перевозить 300 кг груза (если для него, конечно, останется место), а на внешней подвеске — еще 240 кг.

Собственно, «Актай» — это своего рода «Жигули» для бездорожья. Кстати, и двигатель на нем ВАЗовский.

**Техническая характеристика:**

Диаметр винта .....	10,0 м
Длина .....	8,35 м
Высота .....	2,69 м
Максимальная взлетная масса ....	1150 кг
Мощность двигателя .....	270 л.с.
Максимальная скорость .....	190 км/ч
Крейсерская скорость .....	155 км/ч
Дальность полета с 5%-ным запасом топлива .....	720 км
Практический потолок .....	4700 м
Вместимость .....	2 пассажира



Впервые Getz был представлен на Женевском автосалоне в 2002 году.

У автомобиля высокий кузов и хороший обзор. В «дорогой» комплектации он оснащен электроприводом, подогревом зеркал, регулируемой по высоте рулевой колонкой, центральным замком и кондиционером.

Несмотря на малые габариты, салон машины просторен.

Выпускается Getz с двигателями объемом от 1,1 до 1,6 литра.

**Техническая характеристика:**

Количество дверей .....	5
Количество пассажиров .....	5
Длина .....	3,810 м
Ширина .....	1,665 м
Высота .....	1,490 м
База .....	2,455 м
Объем двигателя .....	1100 — 1600 см <sup>3</sup>
Мощность .....	55 — 105 л.с.
Максимальная скорость .....	150 — 170 км/ч
Снаряженный вес .....	1045 кг
Вместимость топливного бака .....	45 л
Расход топлива смешанный .....	от 6 до 7,6 л/100 км

# ШАРОХОД

Это — очень загадочная игрушка. Представьте себе некую модель, которая по команде пульта радиоуправления может двигаться вперед или назад, поворачивать направо или налево.

Здесь не было бы ничего удивительного, если речь бы не шла об абсолютно гладком шаре.

Как он движется, не имея ни колес, ни лапок, ни выступов? Любители фокусов знают, что даже самый сложный раскрывается довольно просто. Игрушка, о которой идет речь, — не исключение. Она настолько проста, что вы можете сами сделать ее для себя или кого-нибудь младших в семье. Достаточно изготовить шар и вложить внутрь его... радиоуправляемый автомобильчик.

Но прежде чем рассказать об изготовлении шара, заметим: игрушка, которую вам предстоит сделать, — это завершение целой эпохи в деятельности изобретателей всего мира, которые пытались создать идеальное транспортное средство.

На рисунке 1 вы видите шаровой танк, предложенный в 1920-е годы. Он состоит из огромного колеса, внутри которого катится на собственных колесах шаровая кабина. До его создания дело не дошло, однако были построены одноколесные автомобили. Они обладали высокой проходимостью, но оказались сложны в управлении и неустойчивы на поворотах. При любом по-

Рис. 1.



вороте на колесо действует центробежная сила, способная его опрокинуть. Поэтому на одноколесных автомобилях либо ставили дополнительно боковые колеса, либо водитель восстанавливал устойчивость, наклоняя корпус, как на мотоцикле.

Шар-игрушка к опрокидыванию более устойчива. Правда, при столкновении с преградой находящийся в нем автомобильчик — назовем его движителем — может перевернуться колесами вверх. Но этому можно воспрепятствовать, установив на шаре две взаимно перпендикулярных дуги безопасности. Тогда система рано или поздно придет в нормальное положение (рис. 2).

Если ваш шар, назовем его все же шаромобилем, легок, то сможет катиться по воде за счет сил вязкости. При этом скорость качения шарохода по воде может быть очень высока, а затраты энергии невелики.

Если такой аппарат окажется подо льдом, то и там он сможет катиться по нижней его поверхности.

Так как же сделать модель такого аппарата?

Самый простой способ — это разрезать большой глобус по экватору, поместить туда игрушечный радиоуправляемый автомобиль (такой можно купить рублей за 500) и соединить половинки скотчем.

Можно сделать миниатюрный радиоуправляемый автомобиль самостоятельно. В любом случае, чем больше размер сферической оболочки, тем больше у вашего шаромобиля зрительный эффект. Наибольший диаметр глобуса, встречающегося в широкой продаже, примерно 300 мм. Более крупные глобусы — товар штучный, а цена их запредельная. Но, вообще-то нам

нужен не глобус, а шар. Его можно

самостоятельно выклеить из бу-

маги на болванке. В качестве

болванки возьмите детский

надувной мяч китайского

производства диаметром

50 — 60 см. Это недорогое

изделие из тонкой, но

прочной пленки предстоит

Рис. 2.



оклеить 7 — 10 слоями бумаги. Делается это в три приема. Сначала надуйте мяч и тщательно промойте мылом его поверхность. Далее нарежьте газету полосками шириною 3 — 5 см, смажьте их клеем ПВА или бустилатом и накладывайте на оболочку мяча, тщательно приглаживая каждую из них полотенцем, чтобы по возможности не было пузырей и складок. Так наклейте 2 — 3 слоя, после чего дайте бумаге сутки просохнуть.

После этого удалите шкуркой крупные складки и наложите еще 3 — 4 слоя прочной бумаги от старых мешков (крафт-бумаги).

Дайте изделию просохнуть еще сутки. Поверхность крафт-бумаги получится гораздо более шершавой и грубой, чем у газеты, но зато она очень прочна. Зачистите ее шкуркой и наклейте еще 2 — 3 слоя из глянцевой бумаги от журналов или рекламных проспектов, нарезав их полосками и предварительно размочив в горячей воде.

После просушки можно покрасить шар из баллончиков, нанести на него через трафареты из скотча рисунки и эмблемы. Краска придаст изделию нарядный вид. Нужно лишь помнить, что через оболочку шара должны проходить радиоволны, а это значит, что лучше не использовать краску, содержащую металлические порошки.

Когда отделка закончена, разрежьте шар по экватору вместе с мячом. Его оболочку, если она недостаточно прочно приклеилась к внутренней поверхности бумажного шара, следует удалить.

Теперь — о двигателе. Если радиоуправляемый автомобиль купить не удастся, можете собрать его сами. Шасси можно взять от автомобильчика, управляемого пультом дистанционного управления по проводам, и добавить схему радиоуправления, которую мы публикуем в рубрике «Заочная школа радиоэлектроники».





# ЧУДЕСА В ПРОСТОМ СТАКАНЕ

Бывает, откроешь старую книгу и увидишь в ней свежим взглядом много нового. Попробуем по-новому взглянуть на старые-престарые опыты.

Трудно поверить, но крупные открытия когда-то были сделаны при помощи очень простого прибора. Речь о стакане.

Укрепите на тарелке свечу, зажгите и накройте стаканом. Примерно через минуту она погаснет. Кажется, что свече, как и человеку в закрытой комнате, стало «душно», не хватило воздуха.

Изменим опыт. Нальем в тарелку немного воды, зажжем свечу и снова накроем ее стаканом. Вода начнет втягиваться в стакан (рис. 1). Почему?

Здесь есть чему удивиться. Во-первых, объем воздуха, находящегося в стакане, стал заметно меньше, поскольку он частично замещен водой. Во-вторых, уровень воды в стакане выше, чем в тарелке. Если приподнять стакан, вода сразу же выльется, словно существовала некая сила, которая воду в стакане поднимала и поддерживала, а стоило стакан поднять — сила эта исчезла.

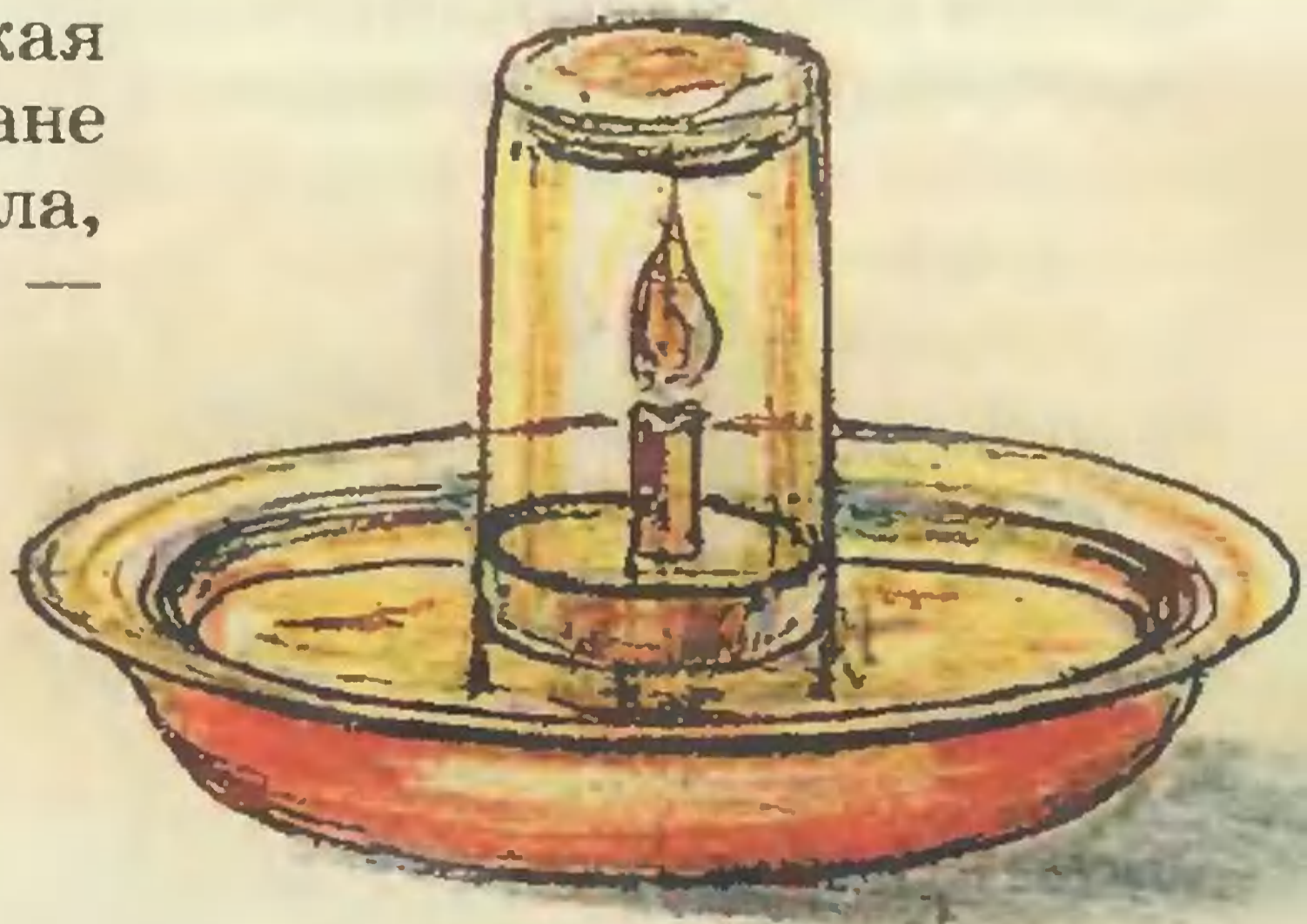


Рис. 1

Еще одна интересная деталь: если немного подождать, воздух в стакане начнет охлаждаться и уровень воды поднимется еще выше.

Этот процесс особенно хорошо заметен, если вместо стакана взять сферическую колбу с узким длинным горлом (рис. 2). Свеча также должна быть длинной и входить в центр сферической части. Здесь, после того как свеча погаснет, в горловине колбы наблюдается «бурный поток» втекающей в нее воды. Объясняется это охлаждением воздуха и уменьшением его объема.



Рис. 2.

Точно так же, за счет разрежения, вызванного охлаждением, работает медицинская банка. Такое же разрежение может возникнуть и при охлаждении пара.

Вот какой удивительный случай произошел на одной из железнодорожных станций. На фотографии (рис. 3) вы видите железнодорожную цистерну, смятую, словно консервная банка. А ведь толщина ее стальных стенок 15 — 20 мм. Что же вызвало эту катастрофу?

В цистерне возили очень вязкий мазут. На морозе он застыл. Чтобы мазут растопить, через верхний люк цистерны опустили трубу, через которую подавали пар. Мазут таял и вытекал через нижний люк. Когда цистерна опустела, оба люка закрыли. Оставшийся в цистерне пар от холода сконденсировался, внутри цистерны образовался вакуум, и атмосферное давление ее раздавило.

Подумайте, как в условиях школы наглядно повторить эту катастрофу. (Разумеется, без малейшего ущерба для окружаю-



Рис. 3.

щих.) О ваших идеях или опытах напишите нам. Автора самого остроумного и наглядного эксперимента ждет приз!

Вакуум можно получить в опыте, который приписывается Торричелли.

Поставьте в стакан горящую свечу и прикройте его другим точно таким же стаканом, проложив между ними кольцо из мокрой промокашки (рис. 4). Свеча вскоре погаснет, а стаканы «присосутся» друг к другу с такой силой, что их будет трудно разнять. Опыт явно говорит о том, что какая-то часть, но не весь воздух нужен для горения. Мы-то знаем, что это кислород, но в те времена опыт вызывал большие недоумения. Ученика Галилея Д. Б. Торричелли он навел на мысль о существовании атмосферного давления, а суть процесса горения выяснили только лишь два столетия спустя.

Когда-то в школах показывали знаменитый опыт Торричелли с получением пустоты в верхней части запаянной трубки, заполненной ртутью. Поставить такой опыт можно и без ртути.

Налейте в стакан воды доверху, накройте его почтовой открыткой и быстро переверните (рис. 5). Вода из стакана выливаться не будет. Наловчившись, можно удивлять гостей, разнося им таким способом стаканы с чаем. Поглядите внимательно на дно перевернутого стакана с водой. Там вы обязательно заметите небольшой пузырек. Но это не случайно попавший воздух, а та самая торричеллиева пустота — полость, в которой присутствуют ненасыщенные пары воды. При температуре воды  $18^{\circ}\text{C}$  давление этих паров в полости-пузырьке составляет всего 0,03 нормального ат-



Рис. 4.



мосферного давления. Воду в стакане удерживает действующая на бумажку разность между атмосферным давлением и давлением паров воды.

С повышением температуры воды давление ее паров возрастает. Возрастает и размер полости-пузырька, а удержание воды в перевернутом стакане, покрытом бумажкой, постепенно

становится делом все более ненадежным. Наконец, при температуре  $100^{\circ}\text{C}$  это совсем невозможно. В этом случае давление водяных паров становится равно атмосферному, а торричеллиева пустота попросту не возникает, вода выливается.

Опыты со стаканом и водой — это не только пища для размышления, но порою — отличный фокус. Вот что показали нам ребята из московского клуба «Маленькие и находчивые».

На стол поставили два стакана и налили в них воды. Все видели, как она втекает в стакан. Когда наклонили первый стакан, вода из него вылилась. Второй быстро перевернули и... вода в нем осталась. Причем никакой бумажки или чего-нибудь подобного снизу не было. Когда фокусник высоко поднял стакан, все увидели гладкую, прозрачную поверхность. Мистика! Когда стакан снова поставили на стол и дали присутствующим подержать в руках, то все увидели, что он заклеен тонкой прозрачной сеткой. Такую сетку вставляют летом в окна для защиты от комаров. На ощупь она гладкая и скользкая, плохо смачивается водой. В каждой ее ячейке образуется за счет сил поверхностного натяжения выпуклая поверхность, легко выдерживающая давление небольшого столба воды, находящейся в стакане. В то же время струйке воды из носика чайника хватает сил преодолеть поверхностное натяжение и попасть в стакан.

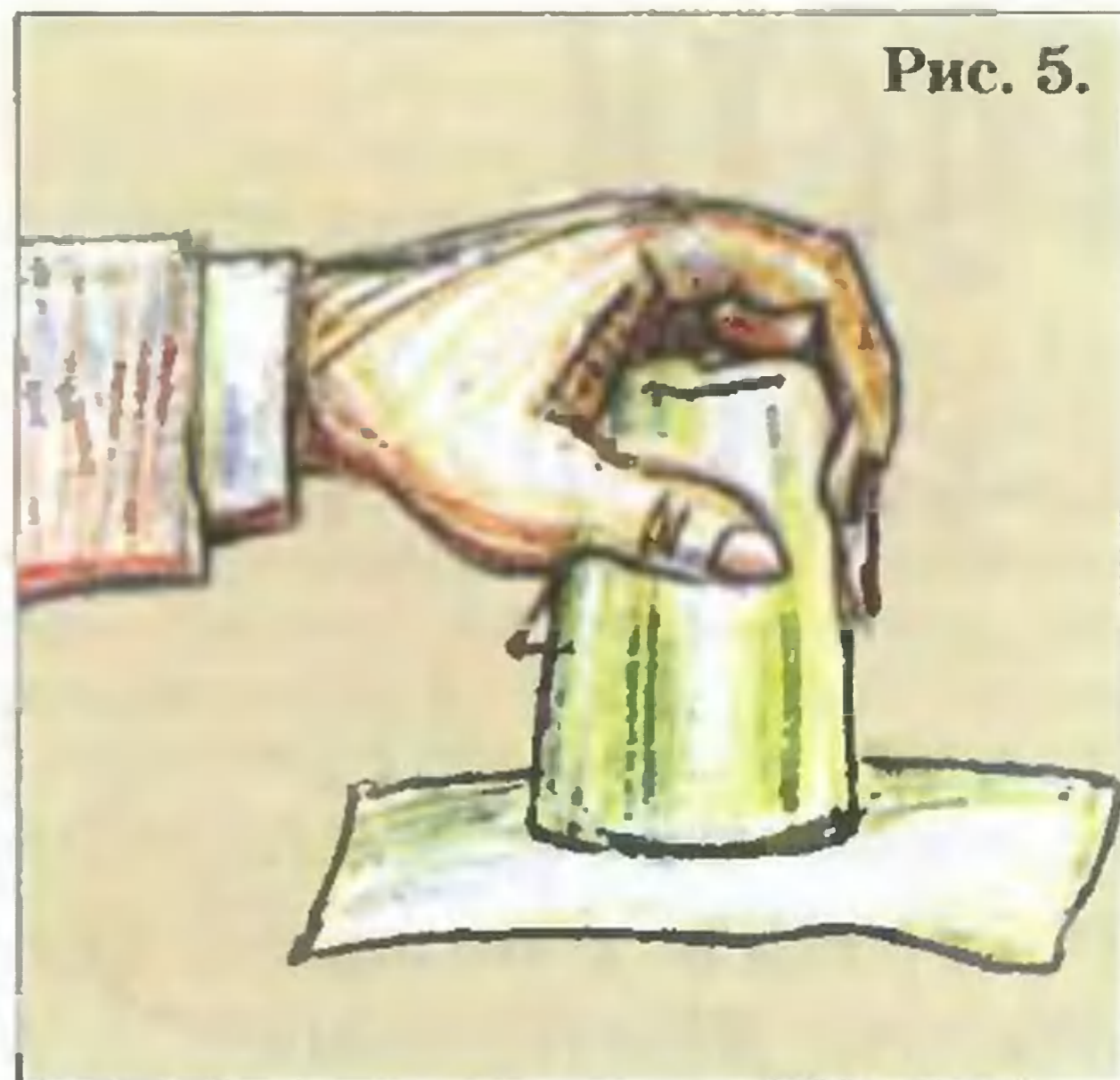


Рис. 5.

А. ИЛЬИН, Н. ТУРКИН, Г. ТУРКИНА

# ГОСТИ

## ( БАЙКОНУРА



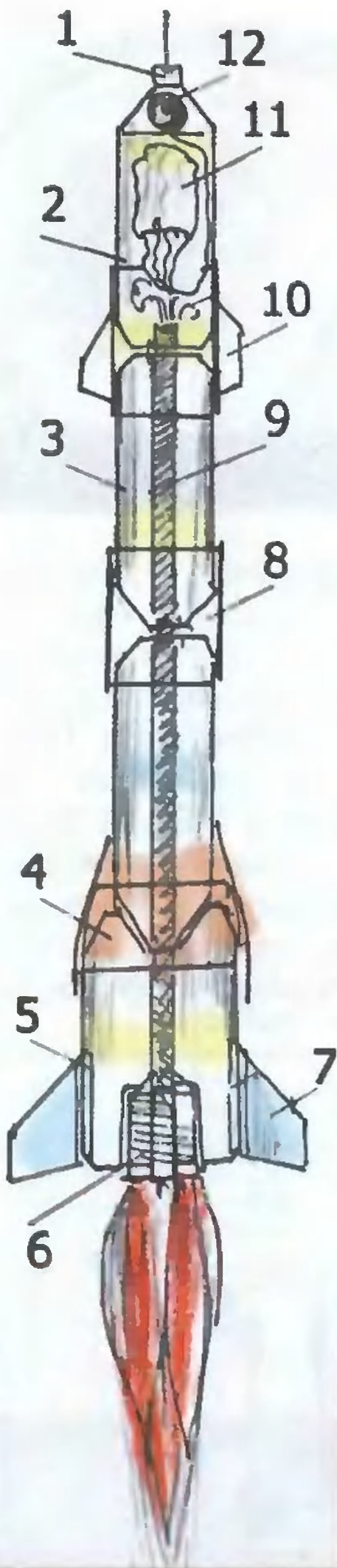
*Вы уже прочитали, наверное, репортаж с авиакосмического салона МАКС-2005, здесь появился и еще один раздел «ЮНИМАКС», в рамках которого демонстрируют свои работы школьники, студенты, занимающиеся авиационно-космическим моделизмом, изготовлением самодельных летательных аппаратов.*

Виктор Юрьевич Бакулев и его команда ракетчиков, прибывшая в Подмосковье из далекого Казахстана, а точнее — со знаменитого Байконура, продемонстрировала свыше десятка действующих моделей ракет и межпланетных космических станций. И здесь же, прямо на выставке, стали знакомить всех желающих со схемами своих изделий, секретами технологии их производства. Как оказалось, для ракетных корпусов ребята используют части пластиковых бутылей от газировки, а также картон, липкую ленту-скотч, стандартные модельные ракетные двигатели и собственную изобретательность.

Схема одной из таких ракет приведена на рисунке, а необходимые пояснения даны в подписи. Остается добавить, что при соответствующем навыке сделать такую ракету можно за 3 — 4 часа, максимум — за полдня. Летает же она — будь здоров!..

О других работах, представленных на «ЮНИМАКСе», мы постараемся рассказать вам в будущих номерах журнала.

## ВМЕСТЕ С ДРУЗЬЯМИ



На рисунке цифрами обозначены:

1 — носовой обтекатель, представляющий собой обычную закручивающуюся пробку на горлышке пластиковой бутылки;

2, 3 и 4 — соответственно третья, вторая и первая ступени ракеты, вырезанные из полутора- или двухлитровых пластиковых бутылок с отрезанными горлышками и донцами; причем к последней ступени пристыкованы стартовые ускорители, сделанные опять-таки из пластиковых бутылок, но уже меньшего, например, пол-литрового объема;

5 — к ускорителям липкой лентой-скотчем крепятся стабилизаторы, вырезанные из картона или 1-мм фанеры;

6 — четыре или шесть стандартных ракетных модельных двигателей, связанных прочными нитками (чем больше размеры ракеты, тем больше нужно двигателей для ее взлета);

7 — обтекатель, опять-таки вырезанный из пластиковой бутылки большего объема;

8 — соединительное, оно же крепежное кольцо (фрагмент пластиковой бутылки);

9 — для большей прочности вся конструкция пронизана соединительной «газовой» трубкой из картона или пластика диаметром около 20 мм;

10 — носовые стабилизаторы (картон или фанера, скотч);

11 — парашют (бумага или легкая ткань, нитки);

12 — спускаемый аппарат (шарик от пинг-понга).

# СВЯЖИСЬ ПО РАДИО С МОДЕЛЬЮ

Система радиоуправления может пригодиться вам не только для управления шароходом (см. статью на стр. 65). С ее помощью можно командовать моделью лодки или катера, танка, включать и выключать на расстоянии бытовую аппаратуру.

Принципиальная схема передатчика показана на рисунке 1. На транзисторе VT1 собран генератор радиоколечаний, работающий на частоте около 27 мГц. Этот сигнал модулируется низ-



кой частотой порядка 1 кГц. Посылка сигнала происходит, когда нажата кнопка SB1, и узел получает питание от батареи GB1. Модулятор построен на транзисторах VT2, VT3 по схеме симметрического мультивибратора. В моменты, когда транзистор VT2 открыт, происходит соеди-

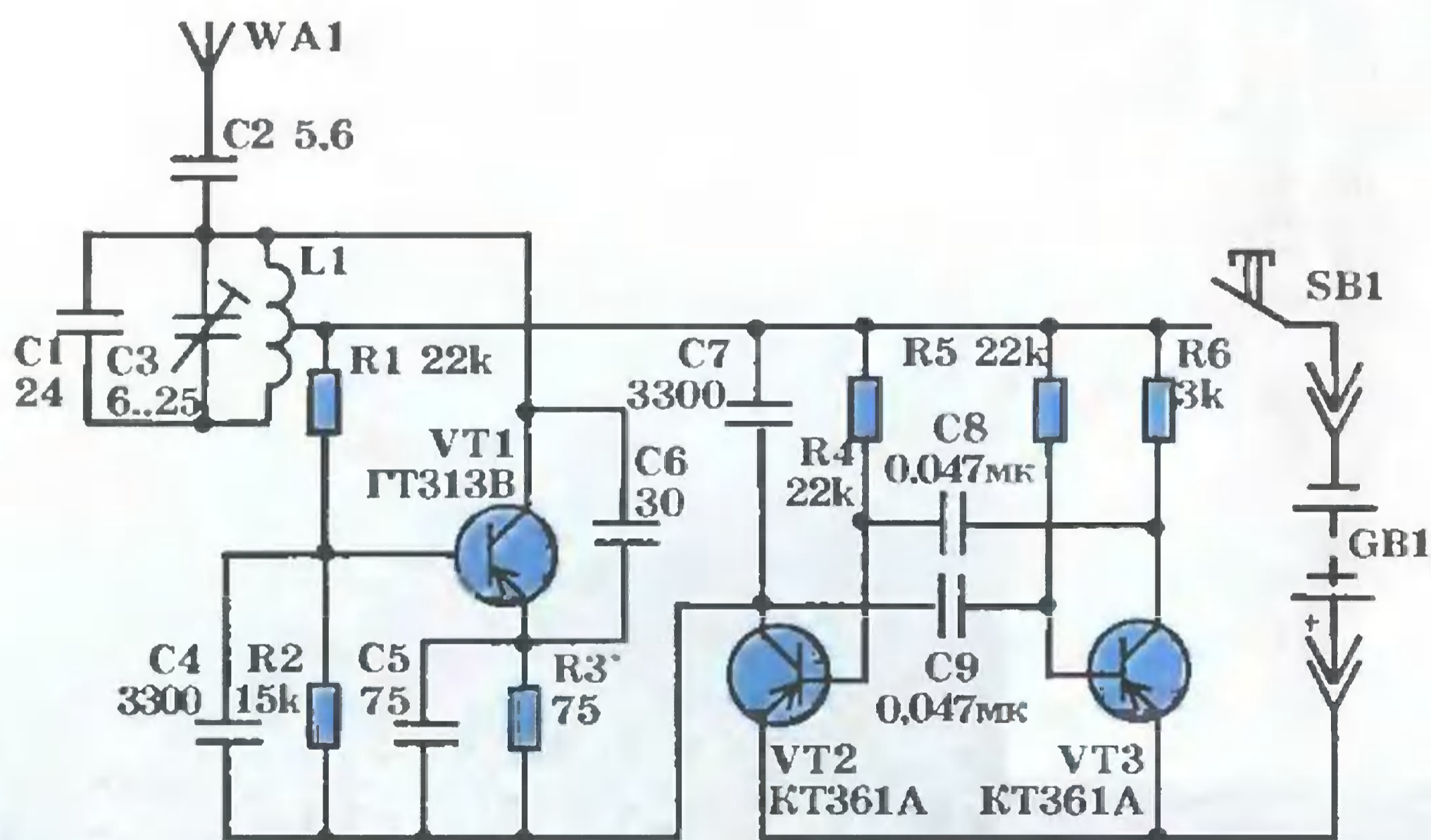


Рис. 1.

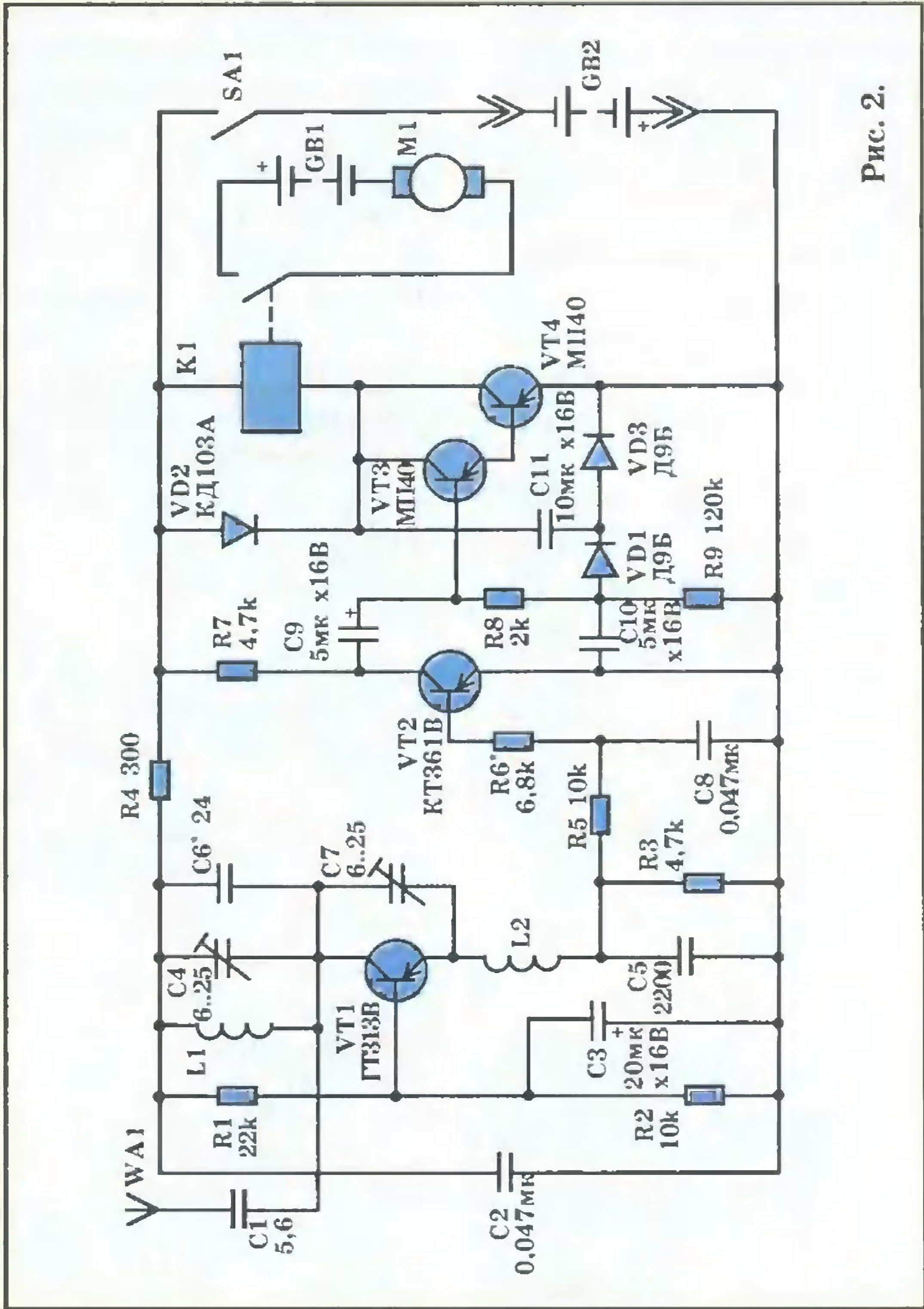


Рис. 2.

нение плюсовой цепи генератора с одноименной цепью источника и последний вырабатывает управляющий сигнал. VT2 запирается, и генерация высокой частоты на время прекращается. Частота генератора определяется данными контура L1, C1, C3. Подстроечным конденсатором C3 можно в некоторых пределах ее изменять.

Управляющий сигнал улавливается антенной WA1 приемника (рис. 2). Первый каскад приемника на транзисторе VT1 представляет собой сверхрегенератор, обладающий весьма высокой чувствительностью к слабым радиосигналам. Контур L1, C4, C6 определяет частоту настройки, которую позволяет подобрать подстроечный конденсатор C4. Подстроечником C7 устанавливают режим сверхрегенерации, обеспечивающий наиболее устойчивый прием. Низкочастотная составляющая модулированного радиосигнала выделяется на резисторе R3 и через фильтр R5, C8 поступает на базу транзистора VT2 в каскаде предварительного усиления. Выходной каскад на составном транзисторе VT3, VT4 работает в режи-

ме с плавающей рабочей точкой — с этой целью усиленная переменная составляющая низкочастотного сигнала выпрямляется диодами VD1, VD3 и с отрицательной полярностью подается на базу транзистора VT3. Этим обеспечивается лавинообразное отпирание выходного транзистора VT4, что приводит к моментальному срабатыванию стоящего в его коллекторной цепи реле K1 электромагнитного типа. Последнее при этом замыкает свой контакт, подавая на электродвигатель M1 привода питание от «силовой» батареи GB1. Разделение цепей питания приемника (от батареи GB2) и привода защищает приемник от коммутационных помех на коллекторе и щетках двигателя и, что существенно, позволяет наилучшим образом подобрать питание к тому типу движка, каким располагает конструктор устройства. «Левый» и «правый» приводы управляются каждый своим приемником, отвечающим схеме на рисунке 2. Отличия состоят лишь в настройке контуров — их частоты разнятся настолько, чтобы обеспечивалась четкая отдельная

работа каждой группы передатчик — приемник — передатчик.

Передатчики со своими антеннами располагаются скрытно, и по проводам управляются вынесенным пультом, содержащим пару микропереключателей с замыкающими контактами. Органом управления служит качающийся рычажок, который позволяет воздействовать на толкатели микропереключателей как раздельно, так и на оба сразу.

В конструкции устройства предполагается использовать резисторы МЛТ-0,125...0,25, постоянные конденсаторы К53-1 и КЛС, подстроечные керамические КТ4-21.

Катушки колебательных контуров передатчика и приемника наматываются на каркасе диаметром 5 мм с подстроечным сердечником из феррита либо карбонильного железа диаметром 4 мм и длиной 6 мм. Катушки содержат по 12 витков провода ПЭЛ-ШО-0,38. Отвод у катушки передатчика делается примерно посередине (уточняется опытным путем). Дроссель L2 (см. рис. 2) — готовый, типа ДМ-0,1. Реле берется марки РЭС-15

с сопротивлением обмотки 330 Ом. В качестве двигателей приводов можно взять моторчики с постоянным магнитом от электрифицированных игрушек, аудиоплейеров и подобных им, а для их питания — элементы типоразмера АА. Приемникам и передатчикам подойдут 9-вольтовые батарейки, подобные нашей «Кроне».

Для передатчиков подойдут телескопические антенны от радиоаппаратуры. Приемные антенны дугообразной формы выгните из медной проволоки диаметром 2 — 3 мм. При тщательном изготовлении устройства можно рассчитывать на уверенное управление им в пределах комнаты.

Ю.ПРОКОПЦЕВ





Вопрос — ответ

*Сейчас все чаще говорят, что в армию для службы по контракту приглашают не только мужчин, но и женщин. Может ли женщина в Российской армии стать, к примеру, генералом?*

*Алена Меньшикова,  
г. Новгород*

Конечно, никто и никогда не сможет гарантировать вам при заключении контракта, что лет через 20 — 25 вы непременно станете генералом. Это, кстати, относится не только к женщинам, но и к мужчинам. Тем не менее, можно заранее сказать, где у женщин возможности для карьерного роста выше — это в спецслужбах. Прежде всего, мы имеем в виду медицинскую службу. В дру-

гих же родах войск ситуация такова. Одна из женщин-генералов несет службу в военно-медицинском управлении ФСБ, еще одна — бывший начальник подразделения КГБ — вышла уже в отставку. Две женщины-генерала имеют отношение к МВД РФ. И наконец, до генеральских погон дослужилась перед отставкой В. Николаева-Терешкова, бывший космонавт.

Вообще в последние годы количество женщин в погонах заметно возросло во всем мире. В силовых структурах нашей страны уже несут службу около 500 000 женщин, из них пятая часть — непосредственно в армии. А в вооруженных силах США количество военнослужащих женского пола достигло уже 18%. Причем служат они не только во вспомогательных войсках, но и пилотируют боевые и транспортные самолеты (кстати, командиром последней экспедиции орбитального корабля «Дискавери» командовала полковник Эйлин Коллинз), служат на кораблях, в подразделениях морской пехоты и разведки.



*Говорят, что к середине нынешнего века в России останется в полтора раза меньше народа, чем ныне. На чем основаны такие прогнозы? Только ли у нас такое положение или есть еще страны с уменьшающимся населением?*

*Вика Семенова,  
г. Омск*

Сегодня Россия, США и Япония входят в десятку самых населенных стран мира, утверждают демографы. Однако такое положение не вечно, к 2050 году среди 10 наиболее населенных стран останутся только Соединенные Штаты. Россию и Японию вытеснят из этого списка Конго и Эфиопия, где население увеличится примерно в полтора раза, как в США и Индонезии. Вдвое вырастет население Нигерии и Бангладеш. Абсолютным чемпионом по народонаселению станет Индия (1630 млн.), которая перегонит Китай (1440 млн.).

А вот во всей Европе прогнозируется уменьшение населения; в частности, у нас оно снизится со 144 млн. примерно до 100

млн. Это обусловлено прежде всего тем, что в европейских семьях ныне очень мало детей — в среднем 1,5 ребенка на семью.

Зависит это не столько от экономического уровня жизни — в Африке, например, он куда ниже, — сколько от сложившегося уклада жизни; в Европе иметь много детей сейчас просто не принято. И как переломить эту ситуацию, демографы, похоже, не знают.

*Иногда можно услышать выражение «битый час». Интересно, а кто его бил? Откуда оно произошло?*

*Алексей Семенов,  
г. Нижний Тагил*

В старые времена, когда во всем городе были одни лишь часы — куранты на городской башне, — битым часом именовали промежуток времени между колокольными звонами. «Вроде только куранты 11 раз били, а теперь уж и 12, — спохватывались кумушки на городской площади. — Битый час прошел, а мы за разговором и не заметили»...

## А почему?

Нашел ли английский путешественник Перси Фосетт в Южной Америке «затерянный мир»? Почему в швейцарском сыре есть дырки? Где и когда появились оловянные солдатики? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьники Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала наш корреспондент пригласит побывать в старинном датском замке Кронборг, связанном с именем героя трагедии Шекспира принца Гамлета.

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

**ЛЕВША** — Небольшие, маневренные, способные незаметно подобраться к противнику, эти корабли обладали значительной боевой мощью. В эпоху Северной войны моряки превратили грузовые двухмачтовые лодки в легкие артиллерийские суда. Так возникли прославленные канонерские лодки. Об одной из них пойдет рассказ в «Музее на столе».

— Электронщики смогут сделать еще интересный прибор по японской схеме.

— Юные механики смогут собрать универсальный спортивный тренажер из подручных материалов.

**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.

**Подписка на журнал в Интернете: [www.apr.ru/pressa](http://www.apr.ru/pressa).**

**Наиболее интересные публикации «Юного техника», «Левши» и «А почему?» — на сайте <http://jteh.da.ru>**

### УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор  
**А.А. ФИН**

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

Художественный редактор —  
**Ю.Н. САРАФАНОВ**

Дизайн — Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ  
Технический редактор — Г.Л. ПРОХОРОВА

Корректор — В.Л. АВДЕЕВА

Компьютерный набор — Л.А. ИВАШКИНА,  
Н.А. ТАРАН

Компьютерная верстка —  
**Ю.Ф. ТАТАРИНОВИЧ**

Для среднего и старшего  
школьного возраста

Адрес редакции: 127015, Москва, А-15,  
Новодмитровская ул., 5а.

Телефон для справок: 685-44-80.

Электронная почта: [yt@got.mmtel.ru](mailto:yt@got.mmtel.ru).

Реклама: 685-44-80; 685-18-09.

Подписано в печать с готового оригинала-макета 07.10.2005. Формат 84x108<sup>1/32</sup>.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. л. 5,6.

Тираж 5530 экз. Заказ № 2029.

Отпечатано на ОАО «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

Гигиенический сертификат  
№77.99.02.953.Д.006.109.10.04  
до 19.10.2005.

В начале XIX века жидкий воздух стал едва ли не основой существования любого государства. Из него получали азот, необходимый для получения взрывчатки, и кислород, применявшийся при выплавке стали.

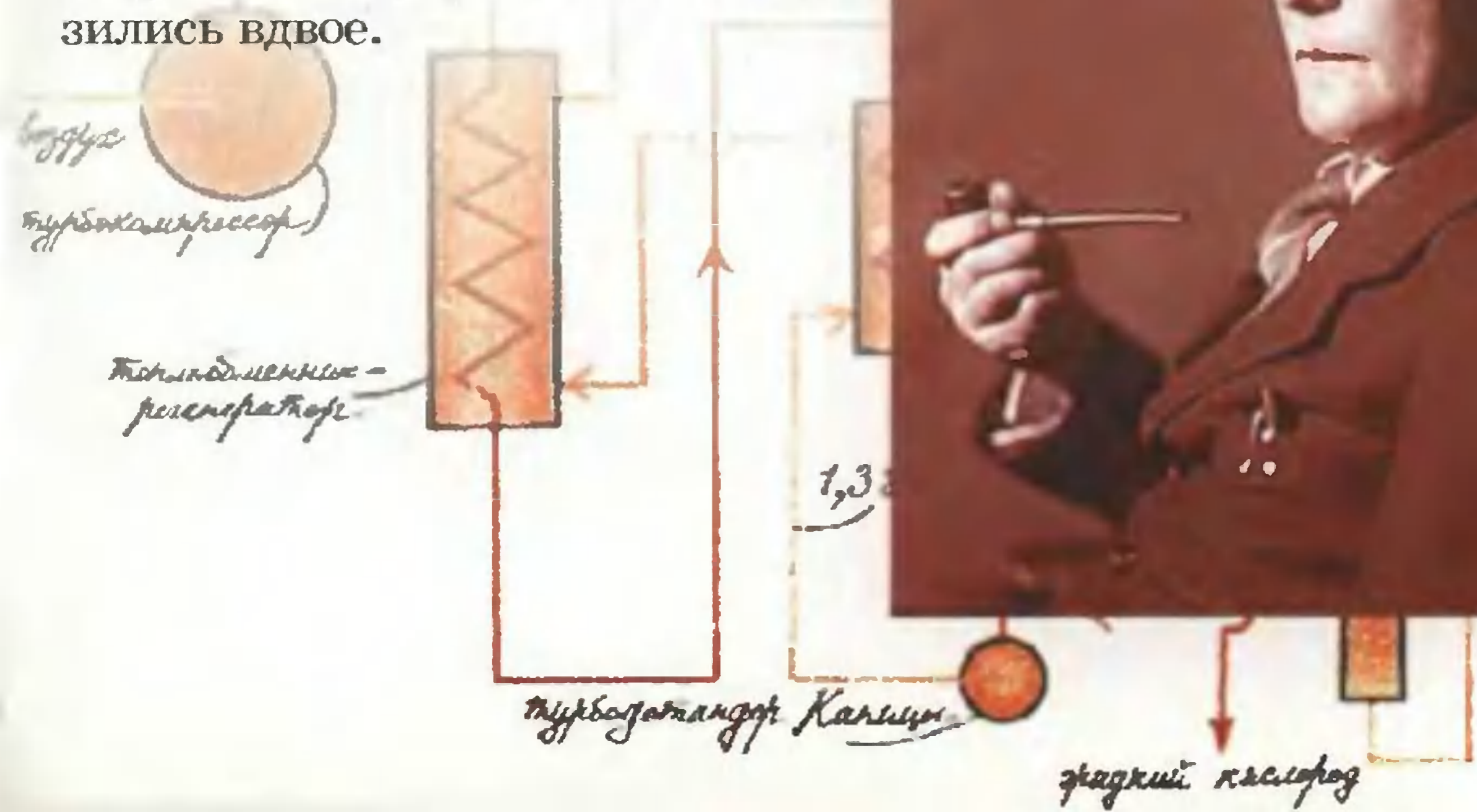
Получить жидкий воздух непросто. Для этого нужна температура минус  $198^{\circ}\text{C}$ . Получали столь сильный холод за счет расширения предварительно сжатого до 200 атм. газа в специальных поршневых машинах. Процесс был очень энергоемким, 20 — 25 кВт/ч на 1 кг жидкого воздуха, а сами машины сложны и громоздки. Однако еще в 1898 году английский физик лорд Рэлей предложил заменить их простыми и компактными турбинами.

Эта идея не осталась без внимания крупных фирм, но турбины никак не давали холод ниже  $-150^{\circ}\text{C}$ . Так продолжалось почти 40 лет, пока за дело не взялся советский физик П.Л. Капица.

Либо в идее Рэлея кроется ошибка, либо мы просто не умеем рассчитывать такие турбины, — решил он.

Действительно, расчет турбин вели по тем же правилам, что и турбин паровых. Но воздух в них по мере охлаждения все более приближался по свойствам к жидкости. А для жидкости нужны лопатки не паровой турбины, а водяной. В соответствии с этим в 1937 году по проекту П.Л. Капицы была изготовлена турбина диаметром всего 8 см, вращавшаяся со скоростью 40 000 об/мин. Она давала столько же жидкого воздуха, сколько могла дать установка размером с комнату, а затраты энергии на его производство снизились вдвое.

П. Л. Капица



# 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



### ЭЛЕКТРОННЫЙ МЕТАЛЛОИСКАТЕЛЬ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ КЛАДОВ

ПРИЗ ПРЕДОСТАВЛЕН  
ОАО «МОСКОВСКИЙ  
УЧКОЛЛЕКТОР №1».

Адрес: 125252, г. Москва,  
ул. Новопесчаная, д. 23/7,  
корп. 37.

e-mail: sk@uk1.ru, www.uk1.ru  
тел/факс: 943-5190, 507-  
5252

### Наши традиционные три вопроса:

1. Почему проходимость шарохода выше, чем у автомобиля такой же массы?
2. На комету, как на солнечный парусник, действует давление. Почему она не улетает из Солнечной системы?
3. Может ли тепловой аэростат подняться в космос?

### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

«ЮТ» № 6 — 2005 г.

1. Коэффициент полезного действия гребного колеса, как бы странно это ни казалось, заметно ниже, чем у винта.
2. «Эффект красных глаз» возникает, когда свет вспышки отражается от сетчатки глаза и попадает в объектив фотоаппарата. Если не смотреть в камеру, эффекта не будет.
3. Нет, потери на вихревые токи будут очень велики.

К сожалению, на вопросы конкурса «ЮТ» № 6 — 2005 г. ответить правильно не сумел никто. Приз конкурса — прозрачные часы — будет разыгран в одном из следующих номеров.



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

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