

# ЮНЫЙ ТЕХНИК

808

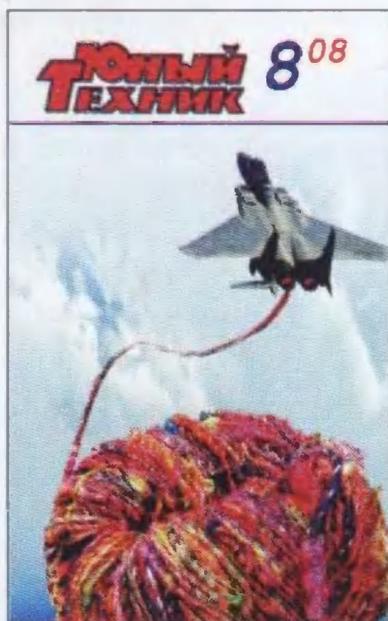
ЧЕМ ЖЕ  
САМОЛЕТ  
СРОДНИ...  
КОСТЮМУ?





Танк Т-90  
быстр и точен.

➤  
10



22  
➤

Текстильщики  
в космосе.



38  
➤

Как вычисляли  
возраст Земли?

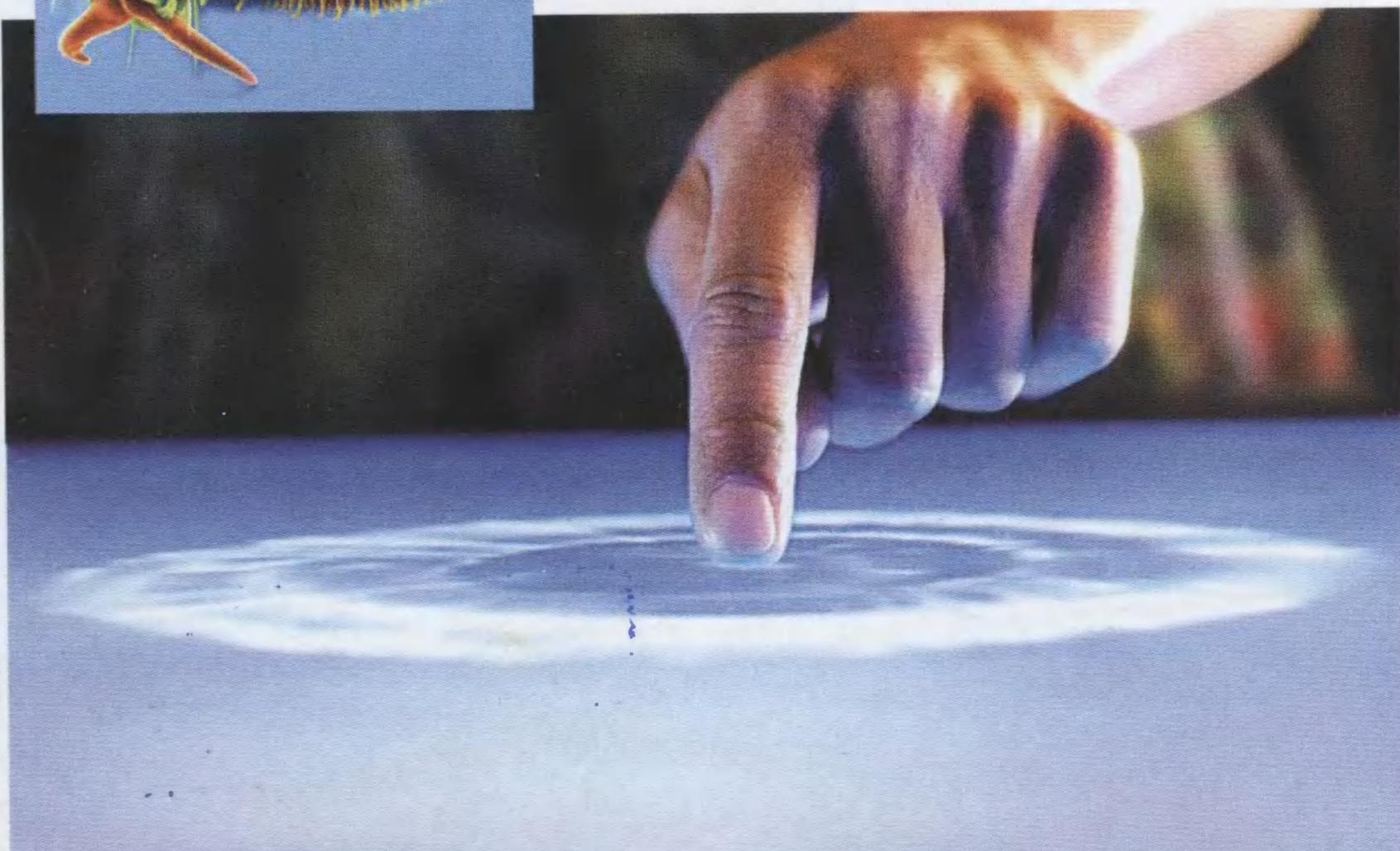
34

➤ Давайте вместе  
удивляться!



Своя рука владыка. ➤

26



# 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

**№ 8 август 2008**

## В НОМЕРЕ:

<b>Высота технологий</b>	<b>2</b>
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>8</b>
<b>«Летающий» танк Т-90</b>	<b>10</b>
<b>Космические ныряльщики</b>	<b>18</b>
<b>Текстильщики в космосе</b>	<b>22</b>
<b>Магия прикосновений</b>	<b>26</b>
<b>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</b>	<b>30</b>
<b>Песни для Вселенной</b>	<b>32</b>
<b>Как пройти по потолку?..</b>	<b>34</b>
<b>К вопросу о возрасте Земли</b>	<b>38</b>
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b>	<b>42</b>
<b>Шишечки, иголки... Фантастический рассказ</b>	<b>44</b>
<b>Давайте делать... облака!</b>	<b>54</b>
<b>НАШ ДОМ</b>	<b>58</b>
<b>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</b>	<b>63</b>
<b>Возвращение динозавров</b>	<b>65</b>
<b>НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ</b>	<b>70</b>
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b>	<b>72</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



# ВЫСОТА ТЕХНОЛОГИЙ

*Очередной, IX по счету Международный форум «Высокие технологии XXI века» показал: разработки, что еще недавно были достоянием единичных лабораторий и институтов, постепенно проникают в повседневную практику.*

## *«Танимед» летит на помощь*

...Шторм застал судно врасплох. Корабль не выдержал ударов стихии и начал тонуть. В эфир полетел сигнал SOS.

Подобные ситуации, а они время от времени случаются, требуют помощи спасателей.

— Успех любой спасательной операции во многом зависит от того, насколько быстро приходит помощь, — напомнил представитель электромеханического завода имени В.М. Мясищева С.Г. Смирнов. — Не случайно поэтому во многих случаях спасателей, словно десантников, доставляют к месту аварии на самолетах и сбрасывают на парашютах.

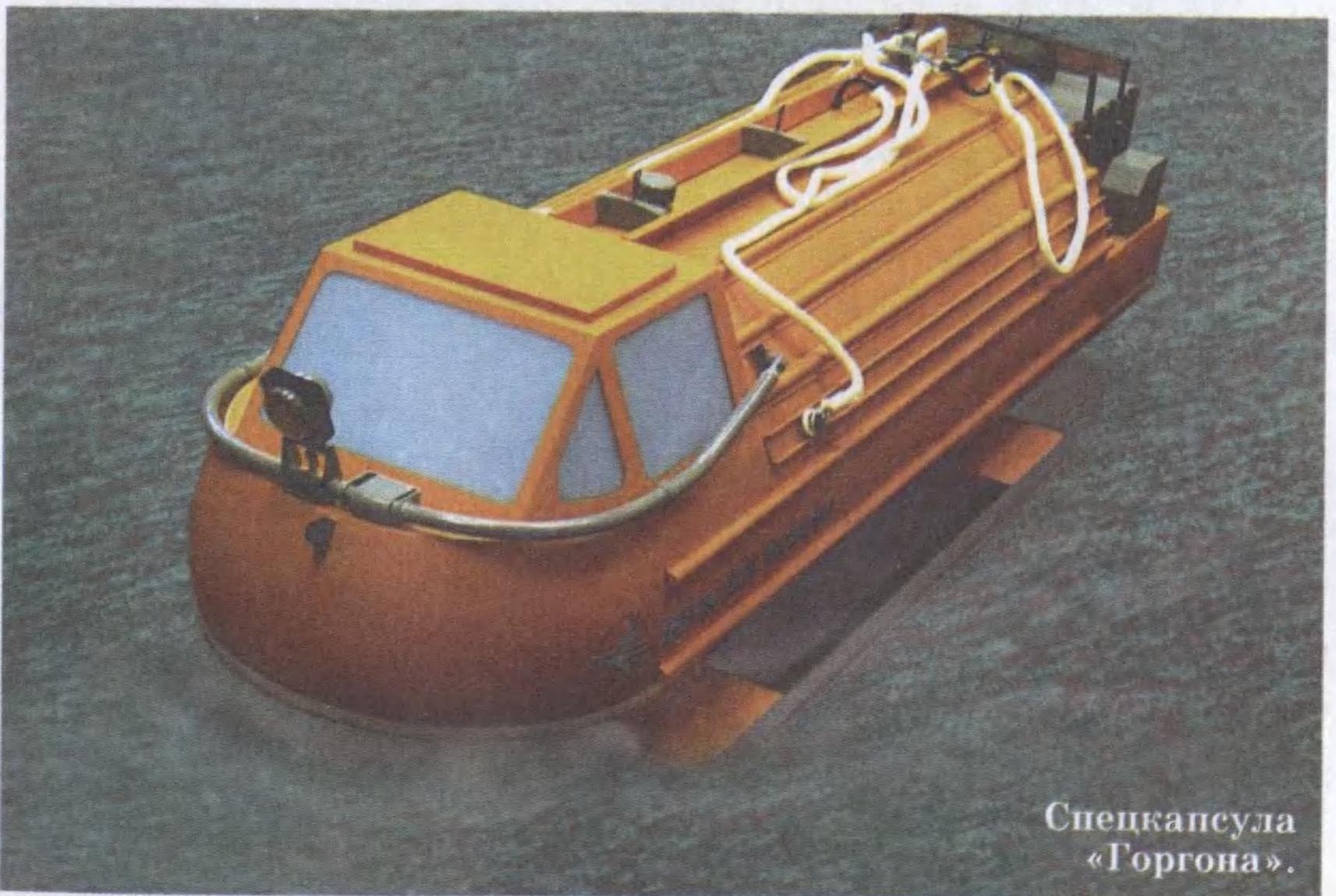
Однако между десантниками и спасателями есть и существенная разница. Цель десантников — захват плацдарма для высадки основных сил. А спасатели летят, чтобы помочь пострадавшим.

Поэтому их в последнее время десантируют не на индивидуальных парашютах, а в специализированных контейнерах, где находятся еще надувные лодки (если высадка предвидится на воду), необходимое оборудование для оказания первой медицинской помощи и система связи с базой.

Сам по себе такой контейнер представляет собой мини-лодку длиной около 5 м с герметичной кабиной и отсеком для размещения грузов и раненых.

Его сбрасывают на парашюте с транспортного самолета с высоты в несколько километров. Опустившись на воду, контейнер освобождается от парашютной системы. Спасатели включают двигатели и со скоростью 14 км/ч с помощью водометных движителей направляются непосредственно к месту аварии корабля или упавшего в воду самолета.

В настоящее время разработаны два типа контейнеров. Тот, что побольше, называется «Ганимед»; он предназначен для десантирования сразу 5 спасателей. Контейнер поменьше получил название «Горгона» и рассчитан на 3 спасателей. Срок службы контейнеров — не менее 20 лет.



Спецкапсула  
«Горгона».



Светофор нового образца.

### *Фантом светофора*

Светофоры на городских улицах столь же привычны, как и автомобили. Зеленый свет — дорога открыта, желтый — будь осторожен, красный — путь закрыт.

Плохо лишь, что, когда на линзы светофора, прикрывающие лампочки, падает прямой солнечный свет, может возникнуть так называемый фантомный эффект. То есть солнечные лучи отражаются от катафота — цветного светофильтра светофора — и порою создается такое впечатление, будто светится именно этот сигнал, хотя на самом деле включен другой.

— Наш светофор лишен этого недостатка, — рассказал мне представитель ОАО «Телемеханика» из г. Нальчика Михаил Васильевич Устименко. — Потому что мы отказались от светофильтров-катафотов, а лампочки заменили цветными светодиодами.

Теперь вместо одной лампочки в каждом «глазу» светофора горит два десятка светодиодов, хорошо видимых при любой погоде. Служат светодиоды намного дольше ламп накаливания — до 7 лет. И даже если какой-то из светодиодов перегорит, не страшно — ведь остальные-то продолжают работу.

Кроме того, светодиоды — очень экономный источник света; новый светофор потребляет всего 15 Вт. Наконец, сама конструкция получается весьма компактной, плоской.

Первые светофоры нового образца уже появились на улицах столицы.

## *Командный голос*

— Иди! Стой! Повернись!.. — услышал я издали, а когда подошел ближе, увидел, что команды подают... роботу. И он все их послушно выполняет под музыку.

Команды же подавал представитель ООО ОТ «Речевые технологии» М. Ю. Иванов.

Как же робот понимает, что именно ему говорят?

Технология оказалась довольно простой. Понимает речь, конечно, не сам робот, а управляющий им компьютер. Причем распознает он далеко не все слова, а перечень примерно из 50 команд. И переводит каждую из команд в цифровой код, который понимает уже сам робот. Связь же между компьютером и роботом — беспроводная, с помощью инфракрасных лучей, как у пульта дистанционного управления домашнего телевизора.

— Оправданна ли такая сложность? — спросил я напрямик М.Ю. Иванова. — Не проще ли подавать команды роботу без слов, а прямо пультом дистанционного управления?

— Проще, — согласился Михаил Юрьевич. — Но не все могут нажимать кнопки. Если человек парализован, выразить просьбу он может только голосом. Обычно выполнять эти просьбы приходится родственникам больного или медперсоналу в больницах. Но пора привлекать к такой работе и роботов. В отличие от людей, они никогда не устают, не раздражаются, готовы выполнять

Команда танцующих роботов.



приказы днем и ночью. Так у больного человека появляется возможность самостоятельно включить и выключить свет, набрать телефонный номер, управлять персональным компьютером...

Пригодится подобная голосовая система управления и здоровым людям. Пилоту сложного в управлении сверхзвукового истребителя тоже не помешает помощь системы, распознающей речь.

— Да и игрушка получается забавная, — подвел итог нашей беседе Михаил Юрьевич. — Разве не так?..

И скомандовал:

— Робот, танцуй!..

### *Костюм-тренажер*

— В отличие от обычного тренировочного костюма, он, как видите, состоит из жилета, шорт, наколенников, обуви и снабжен множеством резинок, словно эспандер, — показала мне представитель Института медико-биологических проблем Айнур Ешманова.

— И резинки эти можно растягивать не только руками, но и ногами, корпусом, тренируя мышцы всего тела, — догадался я.

— Правильно, — кивнула головой Айнур. — Преимущество же нашего костюма в том, что он намного компактнее всевозможных тренажеров, позволяет проводить тренировки не только стоя, но и лежа. А это очень ценно, например, для космонавтов, месяцами живущих в мире невесомости. Ведь на орбитальной станции не так уж много места для подсобного оборудования, а без постоянных тренировок «небожителям» нельзя.

Вот уже 25 лет костюм аксиального нагружения «Пингвин» — так он называется в технической документации — верой и правдой служит нашим космонавтам. А недавно его начали использовать для восстановления двигательных функций больных детским церебральным параличом, ишемическим инсультом и другими заболеваниями.



Выпускают такие костюмы трех типовых размеров: малого (для людей ростом от 140 до 158 см), среднего (рост от 159 до 176 см) и большого (177 — 194 см).

### *Пришла пора отставить сантиметр?..*

Представьте себе картину. Человек заходит в кабинку, похожую на ту, где располагают фотоавтоматы. Срабатывает фотовспышка, но, выйдя из кабинки, человек получает не фотографию, а... сшитый точно по мерке костюм.

Фантастика? Не совсем.

— Многие века портные не расстаются с лентой из клеенки, размеченной рисками на сантиметры и миллиметры, — рассказала представитель ЦНИИ швейной промышленности М.М. Парыгина. — Но давно пора придумать что-нибудь посовременнее.

Недавно была предпринята очередная попытка. И теперь процедура обмера клиента выглядит так. На полу кабины обозначены шесть регистрационных точек. Человек входит в кабинку, становится именно так, как указывают точки на полу, и ждет, пока дважды не срабатает фотовспышка. В этот момент формируется изображение его тела в памяти компьютера.

После съемки на экране компьютера появляется 3-мерное изображение, с которого «снимаются» автоматически 35 и более размерных признаков. При необходимости пользователь в ручном режиме может еще добавить любое количество размерных признаков дополнительно.

Безусловным преимуществом использования 3D-сканера является то, что он не только позволяет получить точную информацию о пространственной форме фигуры человека, но ведет скоростное ее «оцифровывание». А это, в свою очередь, позволяет получить в течение нескольких минут весь набор необходимых выкроек.

Эти выкройки — опять-таки в электронном виде — передаются по линиям связи закрытым и швейным автоматам. В результате готовый костюм может быть готов уже через час.

Виктор ЧЕТВЕРГОВ,  
спецкор «ЮТ»

## **ИНФОРМАЦИЯ**

**ПЛАН СПАСЕНИЯ ПЛАНЕТЫ** от глобального потепления разработали российские ученые. «Этот метод является альтернативой плану Киотского протокола по снижению выбросов парниковых газов в атмосферу», — сообщил директор Института глобального климата и экологии Росгидромета Юрий Израэль.

По словам ученого, еще в 1974 году российский академик В. Будыко заметил, что после извержения вулканов на довольно больших площадях поверхности Земли происходит снижение температуры, поскольку в нижнюю стратосферу, на высоту 10 — 16 км, попадает большое количество очень мелких аэрозольных частиц, — пояснил Израэль.

Оказалось, что эти частицы размером до долей микрона способны интенсивно задерживать солнечное излучение. И если искус-

ственно внедрить в стратосферу с помощью самолетов около 1 млн. тонн частиц для всего земного шара, то прямое солнечное излучение уменьшится примерно на 0,5 — 1%. В результате температура снизится на 0,5 — 1 градус, что позволит сохранить существующий климат.

**«ИССЛЕДОВАНИЯ АТМОСФЕРЫ ВЕНЕРЫ** с помощью спектрометра SPICAV/SOIR позволили установить причину потери Венерой воды», — сообщил журналистам заместитель директора Института космических исследований РАН Олег Кораблев. Оказывается, основная масса влаги была потеряна Венерой из-за «парникового эффекта», вызванного сильным нагревом поверхности планеты.

К сказанному остается добавить, что космический аппарат «Венера-Экспресс», на котором стоял спект-

**ИНФОРМАЦИЯ**

## **ИНФОРМАЦИЯ**

рометр, был запущен 9 ноября 2005 года с космодрома Байконур при помощи ракеты-носителя «Союз» и разгонного блока «Фрегат».

**УНИКАЛЬНОЕ БИОСРЕДСТВО** для борьбы с разливами нефти, разработанное российскими учеными, с блеском прошло испытания во Франции. По словам Михаила Поспелова, главного специалиста проекта, созданного в инновационном центре «Микробные технологии» при Институте микробиологии Российской академии наук, эта разработка используется также для очистки берегов и акватории Керченского пролива, где во время шторма потерпели крушение пять судов, в том числе и танкер с грузом нефтепродуктов.

По словам М. Поспелова, российский препарат единственный в мире способен

уничтожать все пять фракций нефти, включая самые тяжелые — асфальтеновые и битумные их виды, оставляя после переработки загрязнений быстрорастворяющийся белок и также полезный для растений углекислый газ.

**РОБОТ ДЛЯ МКС** создан в ЦНИИ робототехники и технической кибернетики (г. Санкт-Петербург) по заказу Европейского космического агентства. Робот оснащен видеокамерой, которая передает изображение на монитор. Оператор, находясь внутри космического корабля, наблюдает за действиями робота и направляет его. Впрочем, тот может также «видеть» и «чувствовать», поскольку оснащен ультразвуковым и гамма-локатором, а также датчиками, сообщающими температуру за бортом и координаты захватываемого объекта.

## **ИНФОРМАЦИЯ**

# «ЛЕТАЮЩИЙ» ТАНК Т-90

*«Летающим» его прозвали несколько лет тому назад на самой престижной выставке вооружения в Абу-Даби за уникальную способность к прыжкам с трамплина. И поныне Т-90 считается самым совершенным в мире серийным танком.*

Между тем этот танк был принят на вооружение Российской армии еще в 1993 году. И принципиальных отличий от бронированных машин предыдущих моделей в нем нет, поскольку Т-90 по существу является лишь глубокой модификацией Т-72Б и Т-80У.

Самыми серьезными новшествами стала установка тепловизионного ночного прицела для наводчика, нового ночного прибора механика-водителя ТВН-5 и системы защиты от высокоточного оружия.

Подвеска состоит из шести больших, покрытых резиной колес, ведущих звезд и поддерживающих гусеницу роликов. Первое, второе и шестое колеса снабжены амортизаторами. Сбоку гусеницы прикрыты юбкой, передняя часть которой бронирована, а задние панели покрыты резиной.

Танк венчает низкая плоская башня со смещенной вправо командирской рубкой. Лобовая часть башни укреплена активной плиточной броней второго поколения. Навесные блоки брони могут быть установлены и на крыше башни для дополнительной защиты от поражения с воздуха.

Справа и слева от башни имеются баки со смесью для создания дымовой завесы.

Высокий уровень защиты обеспечивает еще и система создания ИК-помех ТШУ-1-7. Эта система состоит из



Танк-«невидимка» Т-90С, снабженный комплексом «Накидка» и колейным минным тралом КМТ-8. Систему электромагнитного разминирования не видно под защитной накидкой.

двух инфракрасных прожекторов, которые постоянно излучают ИК-сигнал, препятствующий работе инфракрасного оборудования противника. Кроме того, Т-90 снабжен системой предупреждения, информирующей экипаж о работе чужого лазерного целеуказателя.

### Технические характеристики танка Т-90

Боевая масса .....	46,5 т
Максимальная скорость .....	60 км/ч
Запас хода .....	500 — 600 км
Мощность двигателя .....	840 — 1000 л.с.
Вооружение: .....	пушка 2А46М калибра 125 мм, ..... спаренный пулемет калибра 7,62 мм ..... и зенитный пулемет НСВТ калибра 12,7 мм



**Танк Т-90 вобрал в себя все лучшее, что было создано нашими конструкторами за последние два десятилетия.**

Наши танки в последнее время стали оснащать также комплексами снижения заметности «Накидка» и активной защиты «Арена».

«Накидка» — это и в самом деле своеобразный чехол из специальной металлизированной ткани, которая поглощает излучение радаров, тем самым, подобно системе «стелс», резко снижая заметность танка в радиодиапазоне.

Что же касается автоматического комплекса «Арена», то он работает так. Бортовой радар обнаруживает летящую в танк ракету или гранату и измеряет параметры их движения. По этим данным вычислитель выдает команды на отстрел и подрыв защитного боеприпаса. В итоге летящая ракета натывается на плотное поле поражающих элементов и подрывается, не долетев до самого танка.

Использование системы «Арена», как показали испытания, вдвое повышает вероятность выживания танка на поле боя.



В заводских цехах готовятся к выпуску новых, еще более совершенных танков.

А чтобы танки не подрывались на минах, кроме обычных колейных минных тралов, по периметру лобовой части танка уложены кабели электромагнитной защиты. Наводимое ими поле заставляет электромагнитные взрыватели мин срабатывать раньше времени, когда танк находится еще в нескольких метрах от самой мины. Тем самым их эффективность резко снижается.

Сам же танк Т-90 имеет достаточно мощное вооружение. Так, 125-мм пушка приспособлена для стрельбы с лазерным наведением дальностью 4000 м. Таким образом, Т-90 способен поразить большинство танков и вертолетов противника, оставаясь вне зоны досягаемости их оружия. Компьютерная система управления огнем и лазерный дальномер позволяют поражать цели с высокой точностью и в ночных условиях.

Танк Т-90 может двигаться даже под водой. Так что специалисты не зря называют его «машиной для боя в экстремальных условиях».

Как уже говорилось, танк Т-90 является модифицированной версией Т-72. Со времени принятия на вооружение в 1973 году по настоящее время этот танк неоднократно модернизировался и совершенствовался по всем направлениям. Например, его броневая защищенность возросла втрое.

Весь этот полезный опыт в полной мере используется и в конструкции Т-90. Это дало некоторый прирост массы танка, но за счет увеличения мощности двигателя сохранился хороший уровень подвижности и той самой «полетности», которой так восхищаются зарубежные специалисты.

Между тем, наши промышленники готовятся к переходу на серийный выпуск танка «Орел», тактико-технические данные которого пока засекречены.

**В. ЧЕТВЕРГОВ**

Подробности для любознательных

## **ЧУДО-БРОНЯ ДЛЯ ТАНКА-НЕВИДИМКИ**

Танк-невидимку собираются создать английские ученые и инженеры. Они решили воспользоваться последними новинками материаловедения. Мы уже писали (см. «ЮТ» № 5 за 2007 г.) о метаматериалах, способных нарушать законы отражения электромагнитных волн вообще и света, в частности. Чтобы не повторять всю публикацию, напомним здесь коротко, что ученые создают материалы, которые не отражают свет, как обычно, а заставляют как бы обтекать предмет, что и делает его если не совсем невидимым, то весьма мало заметным.

Так вот, британские специалисты воспользовались этой разработкой, модифицировали ее на свой лад и теперь утверждают, что создали некое силиконовое покрытие, которое, будучи нанесенным на танковую броню, сделает боевую машину практически невидимой. Такую машину обещают продемонстрировать к 2012 году.

Маловероятно, впрочем, что удастся сделать полностью невидимой огромную дымящую и пылящую машину. Разве что покрытие будет выполнять роль некой маскировочной сети, мешающей увидеть танк с воздуха, пока он будет готовиться к атаке. Не предотвратит защитная пленка и поражение танка реактивным гранатометом, и тем более управляемой противотанковой ракетой.

Тем более что противотанковые боеприпасы снаряжены кумулятивным зарядом с конической медной выемкой внутри головной части ракеты. Взрывчатое вещество, расположенное с внешней стороны конуса, детонирует от удара, конус расплющивается, и тонкая медная струя вырывается наружу из головной части снаряда с космической скоростью — более 9 км/с!

Силы, образующиеся в момент контакта с броней, настолько велики, что струя прорезает металл насквозь. На испытаниях кумулятивная струя проделывала дыру в стальном листе метровой толщины. Столь толстой брони, понятно, нет ни на одном танке. С ней машина стала бы малоподвижной. Поэтому в нашей стране еще с 50-х годов прошлого столетия в обстановке строжайшей секретности начались работы по созданию электродинамической защиты танков. Подобные работы ведутся и за рубежом.

Сам принцип электродинамической защиты весьма прост. Вспомните школьный опыт. Если в катушку соленоида подать импульс электрического тока, катушка с силой выбрасит заложенный внутрь ее стальной сердечник. Поначалу на этом принципе хотели сделать электромагнитную катапульту или, если хотите, пушку.

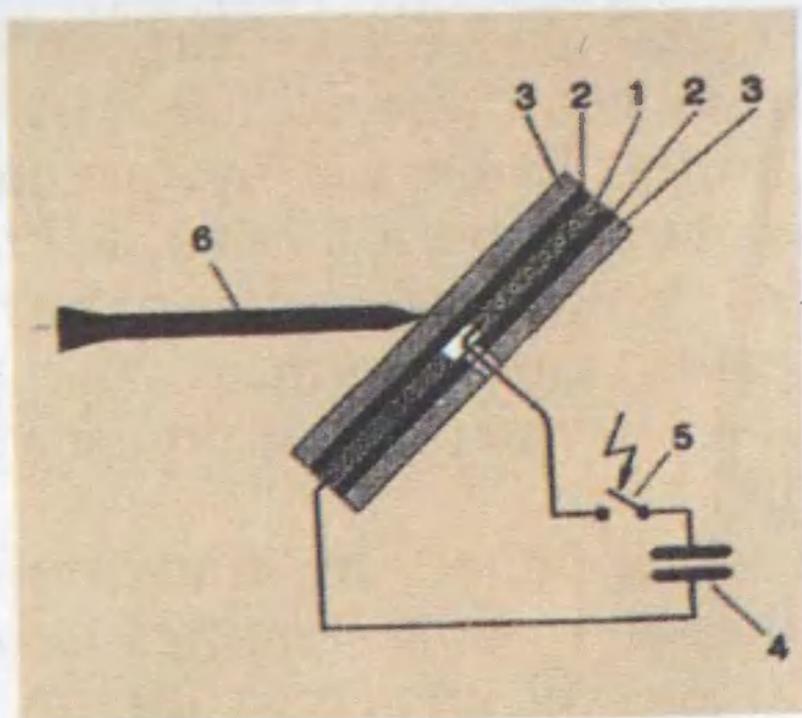
Однако до сих пор никому не удалось создать конденсаторную батарею достаточной мощности, чтобы снаряд вылетал с той же скоростью, что из обычной пушки.

Тогда специалисты решили использовать тот же принцип для создания так называемой «умной брони», которая использует против атакующих принцип динамической защиты. Один из вариантов такой конструк-

Принципиальная схема работы элемента электродинамической защиты, предложенная нашими специалистами.

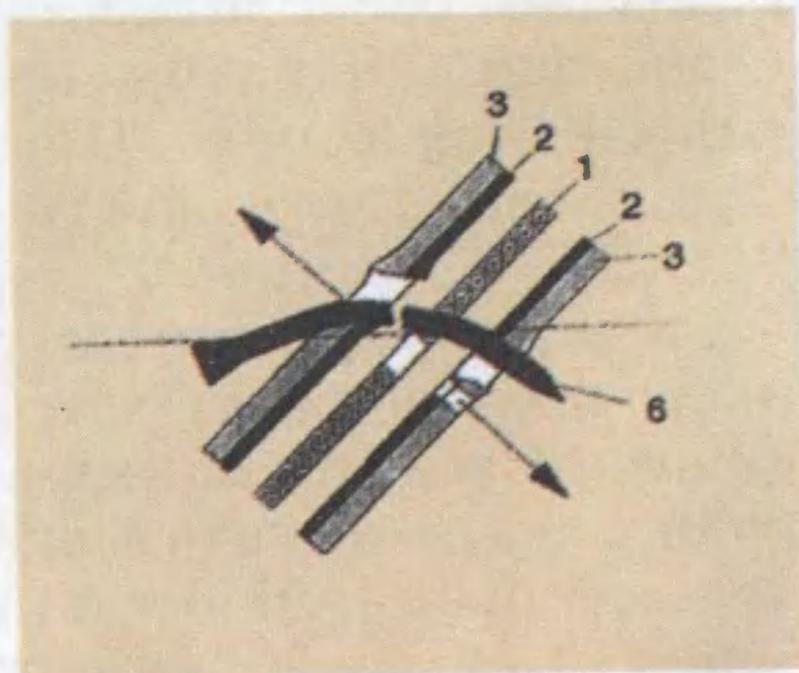
Цифрами обозначено:

- 1 — электромагнитная катушка;
- 2 — электроды;
- 3 — боевые элементы;
- 4 — конденсатор;
- 5 — тумблер включения системы;
- 6 — атакующая ракета.



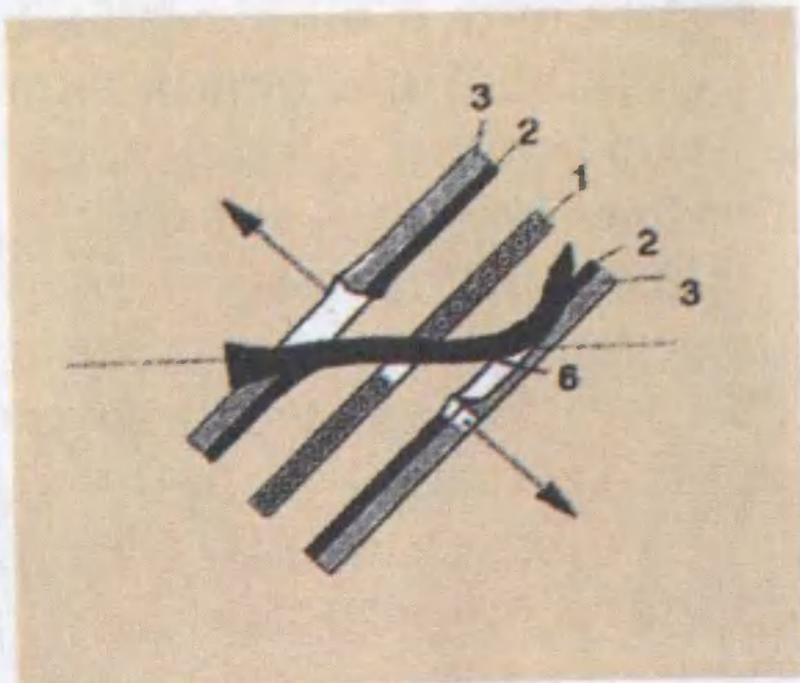
ции предложен специалистами НИИ специального машиностроения и НИИ стали.

Главная трудность тут заключается в том, чтобы своевременно получить сигнал на срабатывание электромагнитной защиты. Один из вариантов основывается на нанесении на броню пьезоэлектрического полимера. При механическом воздействии пьезоэлектрик вырабатывает электрический сигнал управления, который замыкает электрическую цепь, заставляя срабатывать реактивные элементы.



А еще лучше, если матрица датчиков будет многослойной. Тогда не только повышается надежность срабатывания системы, но и появляется возможность точнее определить направление удара и соответственно повысить и эффективность защиты.

Эта многослойная защита будет выглядеть примерно так. С внешней стороны броня покрыта тонким слоем прочной ткани, предохраняющей от случайных повреждений — осколками или даже ветками деревьев. Заодно



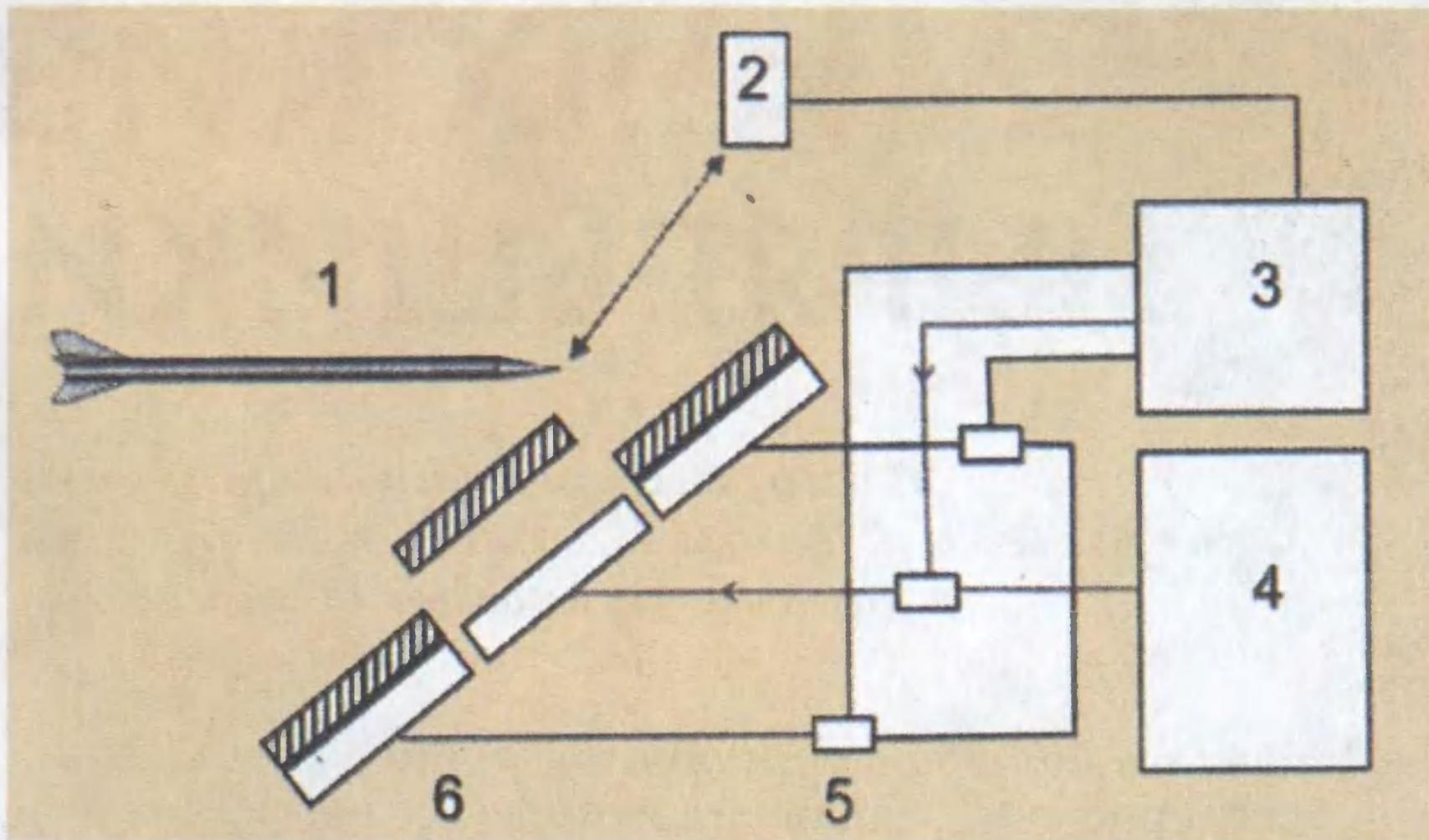


Схема воздействия метательных пластин на атакующий боеприпас кинетического действия в целом аналогична схеме воздействия встроенной динамической защиты. Отличие в том, что мощность, которая подается для приведения пластин в действие, обеспечивается системой электрической импульсной энергии, а не взрывчатыми веществами.

Цифрами обозначено:

1 — атакующая ракета; 2 — датчики; 3 — вычислительное устройство; 4 — конденсаторы; 5 — переключатели; 6 — боевые элементы.

эта ткань, как уже говорилось, может быть использована и для поглощения электромагнитного излучения радаров. Под защитным слоем — сетка, сплетенная из оптических волокон, а под ней еще и слой пьезоэлементного покрытия.

Попадая в плитку, ракета разрывает волоконно-оптическую сетку и детонирует в момент контакта с бронированным покрытием. Датчики, регистрирующие световые сигналы в оптоволокне, мгновенно реагируют на разрыв и немедленно разряжают мощные конденсаторы, которые установлены на борту танка.

В тот самый момент, когда высокоскоростная кумулятивная струя уже готова прожечь дыру, вокруг обмотки возникает электромагнитное поле. Оно наводит в струе металла электрические токи и позволяет управлять ею — тормозить, распылять, уводить в сторону.

Э. СТЕБЛИН

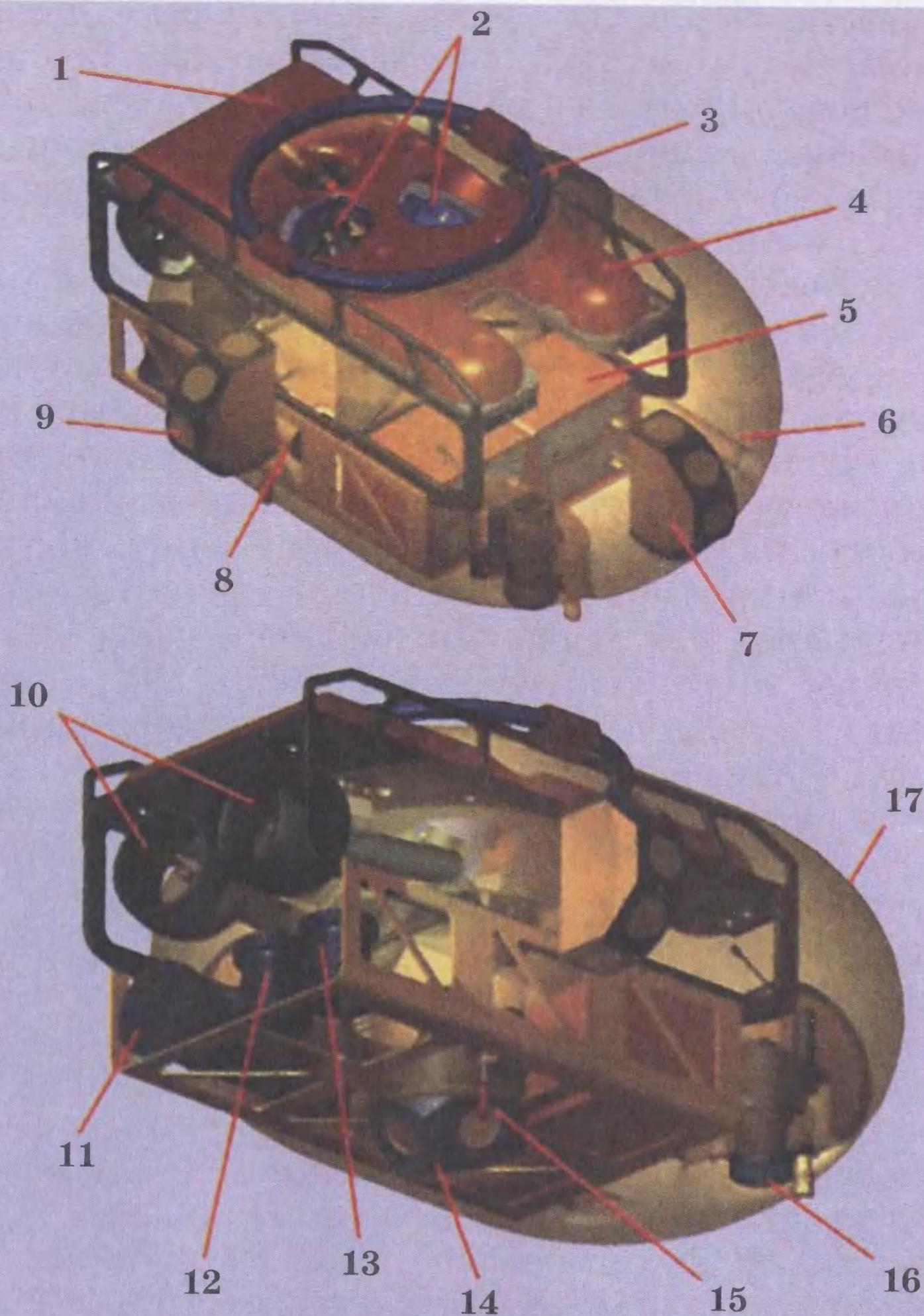
# КОСМИЧЕСКИЕ НЫРЯЛЬЩИКИ

*В скором времени выражение «космический флот» может приобрести почти буквальное значение.*

Нынче все больше специалистов приходит к выводу, что примерно 90% задач практической космонавтики может быть решено без непосредственного участия человека. В их числе и задача поисков жизни на других планетах Солнечной системы. Марсоходы уже ищут жизнь на Красной планете. На очереди — обследование окраин Солнечной системы, в том числе спутников Юпитера и Сатурна.

Одна из самых многообещающих экспедиций планируется на Европу — покрытый льдом спутник Юпитера. В 2015 — 2020 годах НАСА собирается отправить туда космический аппарат «Криобот». «Все оперативное руководство экспедицией решено возложить на систему искусственного интеллекта «Римоут Эйджент», которая выполнит три основные функции по управлению космическим аппаратом — планирование предстоящих действий, защита от сбоев и адаптивное выполнение полетной программы — без вмешательства человека», — пояснил специалист по космическим операциям Тим Фернисс.

При этом подсистема «Планировщик» будет анализировать запланированную программу полета на несколько недель вперед. Главным в этой программе является распорядок работы систем аппарата и распределение энергоресурсов. Если какой-то из узлов аппарата работает не так, как ожидалось, система регистрирует факт изменений и внесет поправки в алгоритмы действий.



На схеме субмарины Endurance цифрами обозначены: 1 — система регулировки плавучести и система аварийного всплытия; 2 — боковые и вертикальные сопла; 3 — магнитные индукционные катушки; 4 — транспондер для передачи данных; 5 — литий-ионный аккумулятор; 6 — устройство для взятия образцов и оптические датчики; 7 — сонар переднего обзора; 8 — датчик донного анализатора; 9 — сонар бокового обзора; 10 — сопла движителей; 11 — системы управления навигацией и сбором данных; 12 — донный анализатор; 13 — магнито-индукционная система; 14 — доплеровский сонар; 15 — спускаемый на тросе анализатор; 16 — цифровая видеокамера и подсветка для нее; 17 — корпус.

Подсистема защиты от сбоев, носящая название «Ливингстон», исполнит роль виртуального главного инженера экспедиции. Название дано ей в честь сэра Дэвида Ливингстона, ученого и путешественника, который заботился в своих странствиях не только об исследованиях, но и о здоровье исследователей.

Третья часть системы «Римоут Эйджент» — «Умный исполнитель» — действует подобно старшему помощнику на корабле. Она выполняет планы, составляемые «Планировщиком» и «Ливингстоном», выдавая конкретные команды исполнительным органам аппарата.

Затем наступит очередь действовать самому аппарату «Криобот». Он совершит посадку на Европу, пробурит ледовый панцирь и выпустит в воду, наличие которой предполагается под ледяной поверхностью Европы, миниатюрный подводный зонд «Гидробот».

Снимки находящегося на орбите Юпитера аппарата «Галилей» показывают, что лед на Европе постоянно ломается из-за чудовищных по силе приливов, вызываемых гравитацией Юпитера. Ученые считают, что в результате этих процессов лед испытывает механический нагрев, и под его поверхностью может находиться незамерзшая вода.

Ученые рассчитывают, что толщина ледно-водного покрова Европы может составлять порядка 100 км, из которых 50 км — вода в жидком состоянии. Она может оказаться достаточно теплой для того, чтобы в ней могли существовать примитивные формы жизни.

Проект экспедиции разработан в Лаборатории реактивного движения НАСА (Пасадена, штат Калифорния) и оценивается примерно в 250 млн. долларов. Исходя из него, на «Криоботе» будет установлен расплавляющий бур длиной 1,2 м (4 фута), подобный тем, что используют полярные исследователи на Земле. Нагревающаяся буровая головка будет проплавливать во льду скважину, углубляясь со скоростью порядка 1 м в сутки. Тепло будет вырабатываться за счет действия бортового ядерного реактора.

Пройдут недели, а может, и месяцы, пока бур достигнет воды и в нее будет выпущен маленький подводный зонд. «Гидробот» начнет свое путешествие в водных

глубинах, освещая себе путь мощным прожектором. Предполагается, что он сможет действовать в радиусе 800 м от «Криобота».

Миниатюрная телекамера и химические датчики будут искать следы жизни. Пробы воды поступят в экспресс-лабораторию, которая определит, имеются ли в жидкости вещества, необходимые для жизни — углерод, азот, фосфор и сера. При необходимости эта лаборатория может выполнить даже люминесцентный анализ на наличие в воде ДНК.

Помимо этого, на «Гидроботе» установят подводный микрофон, который позволит прослушивать звуки вулканической активности, термометр и сканирующий гидролокатор. Возможно, взятые пробы будут доставлены на «Криобот» для более подробного анализа.

Технологии, которые станут применяться в будущей экспедиции, прежде пройдут тщательные испытания на подледном озере в Антарктиде, где, по мнению ученых, условия близки к существующим на Европе.

В октябре нынешнего, 2008 года здесь, в озере Бонни, планируется испытание космической субмарины Endurance — прототипа будущего «Гидробота». На 2009 год планируется еще одно погружение, возможно, уже в озеро Восток.

Об озере Восток мы уже писали (см. «ЮТ» № 2 за 2008 г.). Поэтому несколько слов об озере Бонни. Оно имеет 4 км в диаметре, до 40 м в глубину и укрыто слоем льда толщиной около 4 м. Ученые пробурят ледяной панцирь с помощью экспериментальной установки, использующей в качестве бура струю горячей воды. Оказавшись подо льдом, Endurance составит трехмерную карту озера и смежных с ним ледников. Параллельно бортовые анализаторы будут исследовать воды на предмет наличия микроорганизмов.

Endurance будет плавать у самой поверхности, чтобы не потревожить обитателей озера шумами винтов аппарата. Первые девять часов лодка будет работать полностью автономно, не получая никаких указаний со стороны людей. Ну, а затем, по мере надобности, программа исследований может быть скорректирована.

С. СЛАВИН

# ТЕКСТИЛЬЩИКИ В КОСМОСЕ

*Испокон века портные решают задачу, как изящнее обернуть тканью или кожей человеческую фигуру.*

*Сейчас в решении подобных задач принимают участие математики и технологи.*

*И речь не только об одежде. Впрочем, обо всем по порядку.*

Одним из первых в мире задачу покрытия геометрических тел сложной формы тонкой пленкой попытался решить знаменитый российский математик П.Л. Чебышев. Говорят, когда в 1856 году он решил прочесть популярную лекцию на эту тему, в зале собралось столько народу, что, как говорится, яблоку было негде упасть.

В первых рядах присутствующих оказались все самые модные портные Петербурга. Однако уже после первой фразы лектора: «Давайте для простоты представим, что человеческое тело представляет собой идеальный шар», — большинство из них встали со своих мест и направились к выходу. Уж кто-кто, а они прекрасно знали, что если тела их клиентов и приближаются иной раз к шару, то все равно они далеко не идеальны.

Как показало дальнейшее развитие нашей истории, тогда все поторопились. Профессор Чебышев поспешил обнародовать свою теорию, не доведя ее до практического применения, а портным стоило все же дослушать профессора.

Впрочем, проку от его теории было и в самом деле тогда немного. Должно было пройти более полувека, прежде чем математические методы постепенно стали проникать в портняжное ремесло. В немалой степени тому способствовала индустрия массового пошива. Сначала математи-



## СОЗДАНО В РОССИИ

ки помогли портным разобраться, лекала каких размеров и ростов они должны иметь в своем арсенале, чтобы в магазине готового платья каждый человек мог подобрать себе одежду по фигуре.

Потом с помощью математиков портные стали разрабатывать системы автоматического, в том числе и лазерного, обмера клиентов, постепенно отказываясь от традиционного портновского сантиметра.

Наконец, в последние десятилетия дизайнеры стали подсказывать кутюрье, как нужно кроить, чтобы разрабатываемая ими одежда была не только модной, но

и технологичной — прежде всего содержала поменьше швов. И сейчас, например, на кафедре технологии швейного производства Московского государственного университета дизайна и технологии (МГУДТ), которой руководит профессор Е.Г. Андреева, можно увидеть трикотажные платья, у которых вообще нет ни единого шва. Более того, тканые технологии постепенно проникают и в такие отрасли производства, где раньше об их применении никто и слыхом не слыхивал. Взять хотя бы... авиацию.

### *Как соткать... самолет?*

Конструкторы первых «летающих этажерок» обтягивали их перкалью — тканью, которая была создана текстильщиками специально для авиаторов.

Затем, правда, деревянно-тряпичные аэропланы превратились в дюралевые самолеты. Потом в ход пошли титановые сплавы. Казалось, период сотрудничества с текстильщиками современные авиационные технологи должны забыть. Да не тут-то было! Сейчас все чаще

слышишь, что материаловеды предпочитают металлическим сплавам композитные материалы.

Композиты ведь по своей природе зачастую представляют собой переплетения углеродных нитей, залитых синтетическими смолами. И при работе с ними вполне может пригодиться опыт и идеи, накопленные текстильщиками. Еще в 80-е годы прошлого столетия теплозащиту для космического самолета «Буран» совместно разрабатывали химики, материаловеды, технологи и... текстильщики, которые помогали «посадить» теплозащитные плитки на корпус «Бурана» так, чтобы они не ухудшали его аэродинамических качеств.

Последние десятилетия композиты с уникальными свойствами все шире используют и в конструкциях экспериментальных самолетов. Вспомните хотя бы самолет с крыльями обратной стреловидности С-37 «Беркут». Детали этих крыльев, а также хвостового оперения и фюзеляжа изготовлены из композитов.

Затем композиты стали использовать и в гражданской авиации. Закрылки, обрамления оконных иллюминаторов и еще некоторые части самолетов теперь делают из композитов, используя тканые технологии.

А вскоре ткаными будут и целые самолеты. Уже готова модель самолета, корпус которого соткан без единого шва.

Монопланы и бипланы можно будет заказывать примерно так же, как мы сегодня заказываем однобортный или двубортный пиджак.

### *Одежда не для прощлок*

Не забывают текстильщики и о космосе. Еще одна разработка МГУДТ — перчатки нового образца скафандров для выхода в космос. В новых перчатках сгибать пальцы намного легче. Это можно считать началом создания скафандров нового поколения, ведь в старых трудно не только сделать шаг, но даже согнуть руку.

Более того, чрезмерный объем скафандра едва не привел к трагедии во время первого выхода в космос Алексея Леонова. После того, как он вышел через шлюз, скафандр его раздуло так, что вернуться обратно ему удалось лишь с великим трудом. Алексей Архипович

был вынужден сбросить давление внутри скафандра до критического и буквально втиснул себя обратно в корабль, подтягиваясь на руках.

Конструкторы космической одежды обо всем этом отлично осведомлены. По словам заместителя главного конструктора НПП «Звезда» Сергея Федоровича Позднякова, попытки создания скафандра, который бы не изменял своего объема в космическом вакууме, предпринимались еще в конце 60-х годов прошлого столетия.

Чего уж только специалисты не придумывали! Дело доходило даже до того, что были попытки создания цельнометаллических скафандров, наподобие тех костюмов, что носили средневековые рыцари. Однако такой скафандр получается громоздким и неудобным, надеть его можно лишь с посторонней помощью, а подвижность опять-таки оставляет желать лучшего.

В итоге пришлось остановиться на комбинированной схеме кирасного типа. Жесткие вставки в скафандр есть лишь в районе грудной клетки, а рукава и штанины выполнены мягкими, чтобы их можно было сгибать. Кроме того, в тех же «Орланах» предусмотрена возможность регулировать длину этих элементов, чтобы одним и тем же скафандром могли пользоваться люди разного роста.

В итоге получилась в общем-то неплохая конструкция, которой ее разработчики заслуженно гордятся. К настоящему времени выпущено пять модификаций «Орланов», в которых совершено уже более 120 парных выходов в космос общей продолжительностью свыше 1000 часов. Причем даже американские астронавты вовсе не прочь надеть именно «Орлан», поскольку влезть в него (космонавты говорят «войти», поскольку действительно входят в скафандр через люк на спине) проще, чем в американский аналог, и работать несколько легче.

Сейчас идет работа над созданием скафандров, сотканых без единого шва на кевларовом каркасе. Они позволят космонавтам двигаться намного свободнее, чем современные.

Станислав ЗИГУНЕНКО



*Много ли пользы от персонального компьютера без клавиатуры, мыши и монитора? С «волшебным» столиком Milan они не нужны.*

Milan похож на обычный журнальный стол. Тем не менее, прикосновением к его столешнице можно делать то, на что не способны сейчас никакие другие периферийные устройства компьютера.

Вот как продемонстрировал журналистам возможности этой разработки компании Microsoft один из ее авторов Джефф Гаттис. Он положил на поверхность столика цифровую фотокамеру. Тотчас же по столешнице растеклись кадры, неведомым образом извлеченные из памяти фотоаппарата. Гаттис касался пальцем то одной, то другой из них, и они послушно скользили за пальцем по столу. Двумя пальцами он брал фотографии за углы и растягивал до нужного размера...

Потом Гаттис положил на столешницу мобильник и перетащил несколько фотографий прямо в него — они послушно перегрузились в память телефона. Все это напоминало трюки иллюзиониста, который руками перемещал виртуальное содержание между реальными, физическими объектами.

## ГОРИЗОНТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Однако секрет здесь, конечно, не в ловкости рук, а в возможностях современной техники. Главный компонент такой системы — экран «мультитач» — разновидность сенсорного экрана, который реагирует на прикосновения пальцев и выполняет подаваемые ими команды. В результате появляется возможность довольно сложных действий — захвата, растягивания, поворота и скольжения виртуальных объектов по поверхности.

Дополнительное преимущество столика Milan — горизонтальный экран. Вокруг него имеет возможность собраться сразу несколько человек и действовать совместно, а на самую рабочую поверхность можно ставить то или иное оборудование. Поставили, скажем, фото- или видеокамеру — устройство определит, что именно поставлено. И сразу же вступит с камерой в контакт и скачает необходимую информацию с помощью ИК-порта, Bluetooth или Wi-Fi.

**Экран «мультитач» делает руки волшебными.**



В столике Milan также использован проектор DLP, который можно найти во многих проекционных телевизорах высокой четкости, есть и устройство чтения радиочастотных ярлыков (RFID). Словом, все устроено так, что любое устройство, коснувшись столешницы, оказывается с ней синхронизировано.

А вот операционная система Milan — это слегка модифицированная Microsoft Vista. Так что устройство легко стыкуется с нынешними персональными компьютерами и ноутбуками.

Работы над проектом, по словам исследователя Стивена Батича, ведутся с 2001 года, когда ему и его коллеге Энди Уилсону пришла в голову идея компьютера-столика.

Друзей, как и многих других пользователей, имеющих дело с персональным компьютером, весьма раздражала паутина кабелей, а также множество драйверов и протоколов, с которыми нужно иметь дело, когда нужно подключить к компьютеру какие-либо периферийные устройства. Сегодня Milan обходится вообще без кабелей.

**В новом компьютере компании Microsoft объединены несколько проекторов, телекамер и, как ни странно, самые обычные компьютерные блоки. В результате получилась «столешница», способная видеть все, что к ней прикасается.**





Нажал пальцем — послал вызов по мобильнику.

Более того, здесь нет ни клавиатуры, ни мышки... Ничего, кроме экрана. И, тем не менее, система работает.

Но так получилось далеко не сразу. «Мы прошли через множество вариантов, постепенно совершенствуя систему, — рассказал Батич. — Сначала это была всего лишь модель для проверки концепции, и мы просто вмонтировали экран в столик из мебельного магазина».

Когда самоделку показали Биллу Гейтсу, идея ему понравилась, и изобретатели получили «добро» на ее дальнейшее совершенствование. Так столик-компьютер стал совершенствоваться от модели к модели.

Как полагают разработчики, первые серийные «волшебные» столики будут стоить порядка 5000 долларов за штуку. Но затем цены начнут падать. Кроме стола, изобретатели также обещают разработать целый набор сенсорной мебели, прикосновениями к поверхности которой можно будет творить самые различные «фокусы».

Публикацию по материалам  
иностранных источников  
подготовил И. ЗВЕРЕВ

## У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

### ВСЕ ДЕЛО В ФОСФОРЕ?

Разгадана тайна металлической колонны, которая вот уже 1600 лет возвышается на 7,21 м неподалеку от индийского города Бхопал. За многие сотни лет пребывания во влажном индийском климате на ней не появилось и следа ржавчины. Почему?

Анализ показал, что колонна, скорее всего, была изготовлена в свое время методом кузнечной сварки из метеоритного железа, которое отличается от обычного тем, что содержит повышенное количество фосфора (около 1% вместо

обычных 0,05%). Этим и объясняется стойкость металла к ржавчине.

Непонятно только, почему этот секрет не разгадали раньше и как можно его использовать в современной промышленности.

### ДЕЛЬФИНАМ БОЛЬНО... ПЛАВАТЬ?!

Расчеты показывают, что строение тела и мышечная сила дельфинов позволяли бы этим стремительным животным развивать в воде еще большую скорость, чем те 50 с лишним километров в час, которых они достигают. Но, как выяснили израильские ученые, ставить скоростные рекорды дельфинам скорее всего мешает... боль.

Точнее, плавать очень быстро дельфинам мешает кавитация — образование воздушных пузырьков у хвоста животного,



когда оно разгоняется с его помощью. Известно, что пузырьки кавитации, лопаясь, способны разрушать даже гребные винты судов. В отличие от многих других морских животных, в хвосте дельфина сосредоточено большое количество нервных окончаний. И когда это млекопитающее достигает скорости 10 — 15 метров в секунду, удары кавитационных пузырьков по телу становятся настолько сильными, что дельфин инстинктивно «притормаживает».

## СИЛОЙ МЫСЛИ

Многие наслышаны об английском физике-теоретике Стивене Хокинге, который пишет свои научные работы, даже читает лекции, управляя компьютером всего с помощью двух пальцев. Ну, а если перестанут слушаться своего хозяина и они?

В нынешнем, 2008 году начаты испытания устройства, которое позво-

лит работать с компьютером даже полностью парализованному человеку. Прибор, способный вернуть к творческой жизни сотни тысяч человек во всем мире, уже создан. Его автор, нейробиолог Джон Донахью из Университета Брауна (США), рассказал, что секрет успеха — в кремниевом чипе, который с помощью сотни нитевидных золотых проводников соединяется с различными зонами мозга.

После соответствующей тренировки человек получает возможность мысленно командовать компьютером, который анализирует поступающие по проводам мозговые электроимпульсы и выполняет полученные указания.

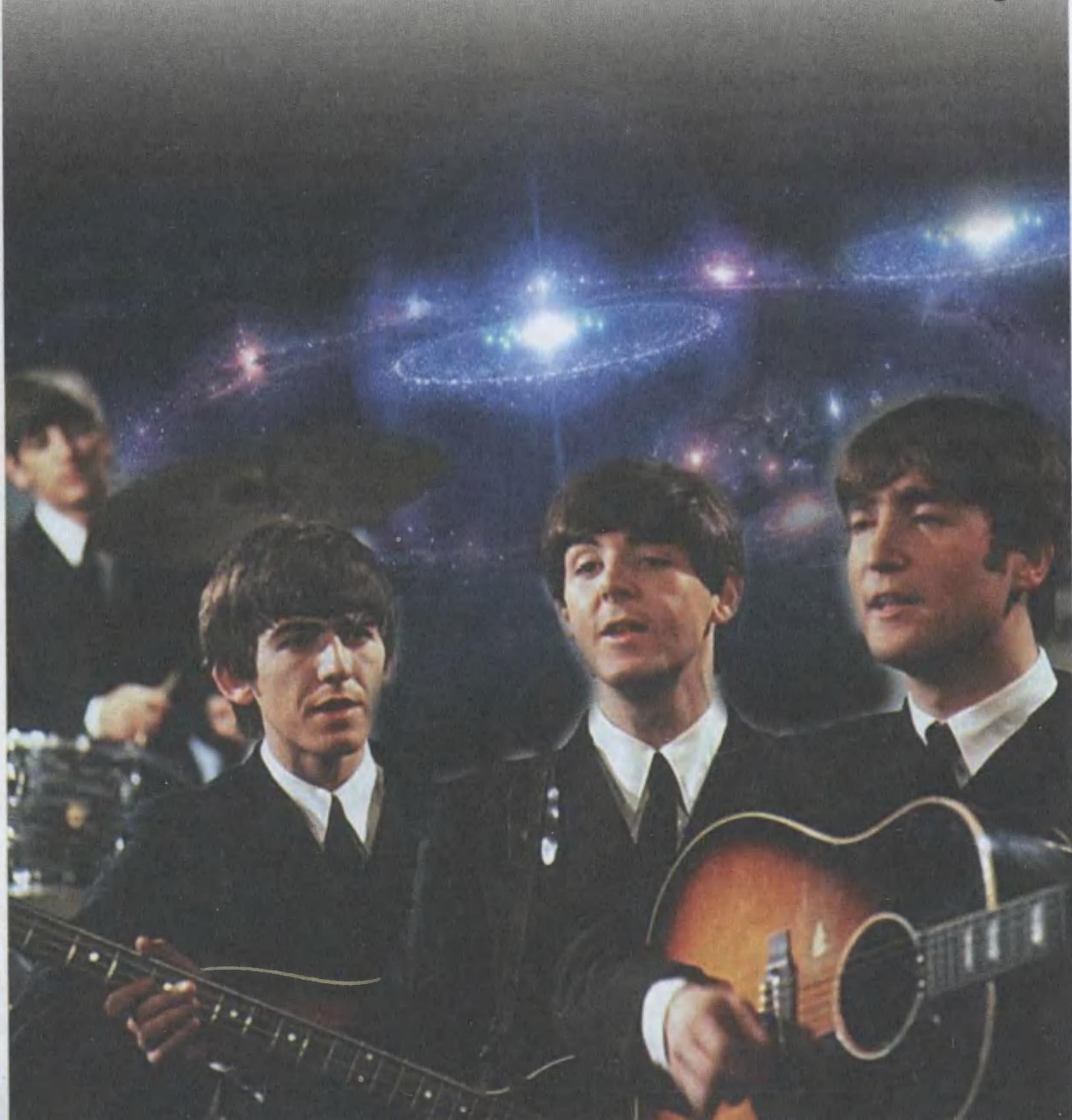
Испытания аппаратуры на животных прошли успешно. Так, в начале 2008 года обезьяна со вживленным в мозг чипом ходила по беговой дорожке в США, а в Японии ее движения в точности повторял робот-андроид. Информация передавалась по Интернету. Теперь очередь за испытанием новой методики и аппаратуры на людях.



СЛЕДИМ ЗА СОБЫТИЕМ

# ПЕСНИ ДЛЯ ВСЕЛЕННОЙ

*Когда 40 лет назад музыканты группы «Битлз» записывали свою песню «Сквозь Вселенную», они вряд ли предполагали, что когда-нибудь ее слова приобретут буквальный смысл. Тем не менее, Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА) провело трансляцию знаменитой музыкальной композиции в прямом смысле на всю Вселенную.*





Песня «Битлз» стала первым музыкальным творением человека, которое прозвучало в открытом космосе. Акция посвящена 50-летию самого НАСА, 45-летию начала программы слежения за глубоким космосом и 40-летию со дня записи композиции «Сквозь Вселенную» самими артистами.

Однако не всем нравится этот эксперимент. О серьезной опасности посылки радиосигналов в открытый космос предупредила группа ученых во главе с профессором калифорнийского института СЕТИ Дугласом Вакомом. Он назвал действия НАСА «несущими угрозу». По его мнению, человечество не должно «обнаруживать» себя и привлекать внимание иных цивилизаций, которые не обязательно должны быть миролюбивыми по отношению к землянам.

Однако мы давно себя обнаружили. Например, как мы уже сообщали, в октябре 2001 года с Земли было отправлено первое радиопослание детей Земли инопланетным цивилизациям.

Для его отправки в бывший Центр дальней космической связи, расположенный под Евпаторией, приехали ребята из ряда российских и украинских школ. В своем послании, составленном на русском и английском языках, они рассказали о планете Земля, о проблемах человечества, пожелали инопланетянам мира и добра, предложили им сотрудничество. Тест дополнен рисунками, фрагментами из музыкальных произведений Баха, Бетховена и Вивальди. После этого послание было отправлено в космос мощным передатчиком Центра дальней космической связи.

Но и оно далеко не первое. Хотим мы того или нет, но наша планета шумит на всю Вселенную с той поры, когда А.С. Попов в 1897 году осуществил первую передачу сигнала по радио на дальнейшее расстояние. Попробуйте прикинуть расстояние, на которое за это время распространился радиосигнал, если учесть, что его скорость составляет 300 000 км/с...

# КАК ПРОЙТИ ПО ПОТОЛКУ?..

*Ученых давно интересует, как насекомым и некоторым ящерицам удается бегать по стенам и потолкам. И мы не раз писали об этом (см., например, «ЮТ» № 8 за 2007 г.). Вот какие открытия удалось сделать исследователям живой природы недавно.*

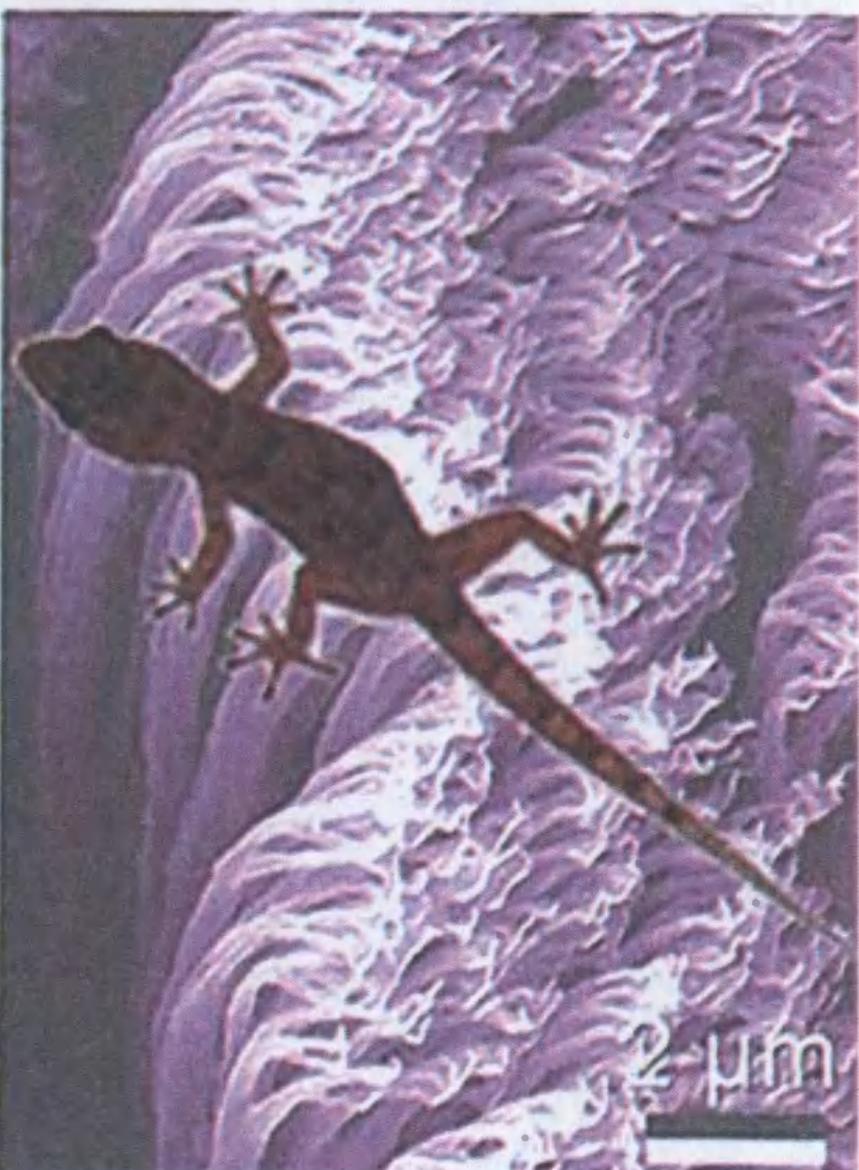
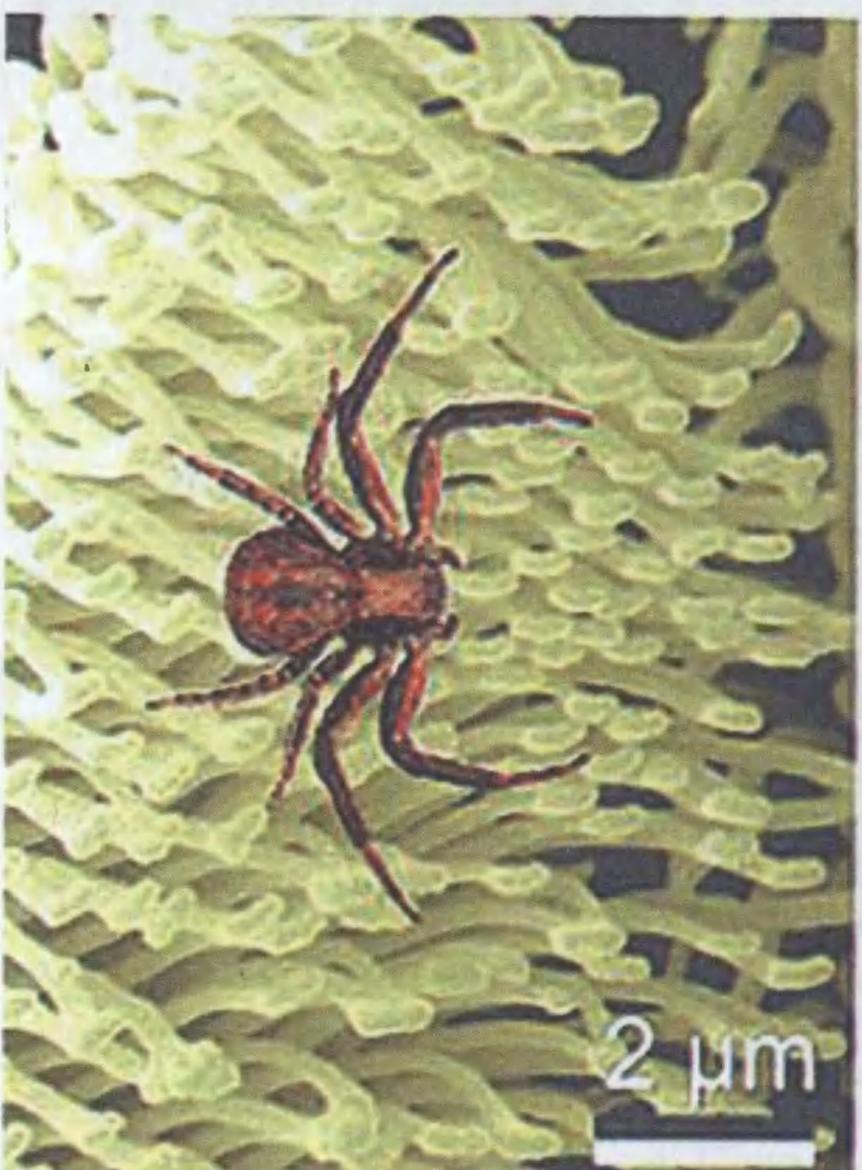
## *Секреты мух и пауков*

Профессор кафедры химии Московского государственного университета леса Юрий Михайлович Евдокимов, известный нашим читателям по нескольким публикациям о клеях, недавно отвлекся от своей непосредственной работы и провел серию исследований... механизма передвижения мух и пауков по гладкой поверхности.

Сначала им были оценены параметры сцепления мушиных лапок с различными материалами — стеклом, металлами, полимерами, бумагой... Оказалось, что лучше всего лапки мух прилипают к стеклу (сила сцепления равна 4,1 г/кв. см), меньше — к бумаге и слюде (3,8 и 3,4 г/кв. см соответственно).

При взлете мухи минимальное значение прочности прилипания наблюдалось при углах отслаивания от 15 до 45 градусов. То есть муха должна сначала как бы сдвинуть лапки по поверхности, а уж потом отрывать их совсем.

Некоторые виды пауков, например, полосатые тарантулы, выделяют прямо из своих лапок липкий шелк. Кроме того, на каждой лапке паука есть небольшая область, на которой расположены десятки тысяч щетинок диаметром около 1 микрона ( $10^{-6}$  м). Эти щетинки не только цепляются за мельчайшие неровности поверхности, в ход идут и так называемые силы Ван-дер-Ваальса, действующие на молекулярных расстояниях. При-



Насекомые — божья коровка, муха и паук — всем известные специалисты по части лазания. Но и геккон им ни в чем не уступает. Он также может лазать по любым наклонным, вертикальным поверхностям и даже потолкам. На снимках при сильном увеличении показаны приспособления, которые помогают им удерживаться.

чем общая сила сцепления может удерживать вес, многократно превышающий массу паука.

Полученные данные, по мнению профессора Евдокимова, облегчают задачу создания демонстрационных моделей передвижения пауков, гекконов, мух. А эти модели, в свою очередь, приведут, в конце концов, к созданию роботов, которые смогут передвигаться по вертикальным поверхностям подобно насекомым.

А поскольку силой прилипания нужно управлять — много ли толку, если робот не сможет оторвать от поверхности свою приклеившуюся ногу? — профессор предлагает использовать электрореологические жидкости, то есть жидкости, которые при наложении внешнего электростатического поля переходят в твердое состояние и вновь становятся жидкими при снятии поля. Подойдут для этой цели и магнитные жидкости, переходящие в твердое состояние при действии внешнего магнитного поля, полагает он. При этом сами источники электрических и магнитных полей можно расположить на теле роботов.

### *По патентам природы*

Крохотная древесная зеленая лягушка — заурядный житель тропиков — тоже привлекла внимание исследователей своей способностью взбираться по отвесным стенам и висеть вниз головой на потолке. Недавно индийским ученым, похоже, удалось разгадать ее секрет.

Исследователи тщательно изучили под микроскопом лапки этой лягушки и обнаружили микроскопические каналы в стопе, содержащие липкую слизь. Эффект присасывания вместе с невысыхающим клеем и позволяет лягушке путешествовать по стенам и потолкам.

Один из руководителей исследовательской группы, Анимангсу Гхатак, отметил, что природа создала в течение миллионов лет столь совершенные механизмы липучести, что людям лишь остается их копировать. Ведь живые существа приклеиваются с силой, до 100 раз превышающей их собственную массу. Причем этот механизм действует безотказно и многократно, не боится пыли. Ученым уже удалось создать искусственную липучку, которая в 30 раз сильнее обычного скотча и в

Так выглядит под микроскопом мушинная лапка. А на нижнем снимке показана синтетическая структура, созданная по патенту природы.



то же время может использоваться многократно.

А ученым Института имени Макса Планка в Штутгарте при поддержке американских коллег удалось получить на основе аналогичных исследований липкую ленту вообще без клея. Она имитирует щетинки на лапках насекомых и будет использована для покрытия конечностей роботов, которые смогут ходить по отвесным поверхностям.

Полимерная лента покрыта расположенными в шахматном порядке с шагом около полусотни микрон волосками высотой несколько десятков микрон. Каждый волосок венчает напоминающая присоску грибовидная шляпка на утонченной ножке, облегчающей поворот на нужный угол.

Такая структура обеспечила прочность сцепления со стеклом в 60 килопаскалей, что в несколько раз выше возможностей всех присосок и прочих приспособлений такого рода.

Этот результат уже не так далек от способностей жуков, пауков и гекконов — у них прочность прилипания около 100 килопаскалей. Лента выдерживает множество циклов прилипания, но постепенно ее способности уменьшаются из-за грязи и пыли. Впрочем, чтобы восстановить качества ленты, достаточно просто вымыть ее с мылом.

С новой лентой на колесах-лапах небольшой радиоуправляемый робот весом 120 г уже успешно проехал по стенам и потолку.



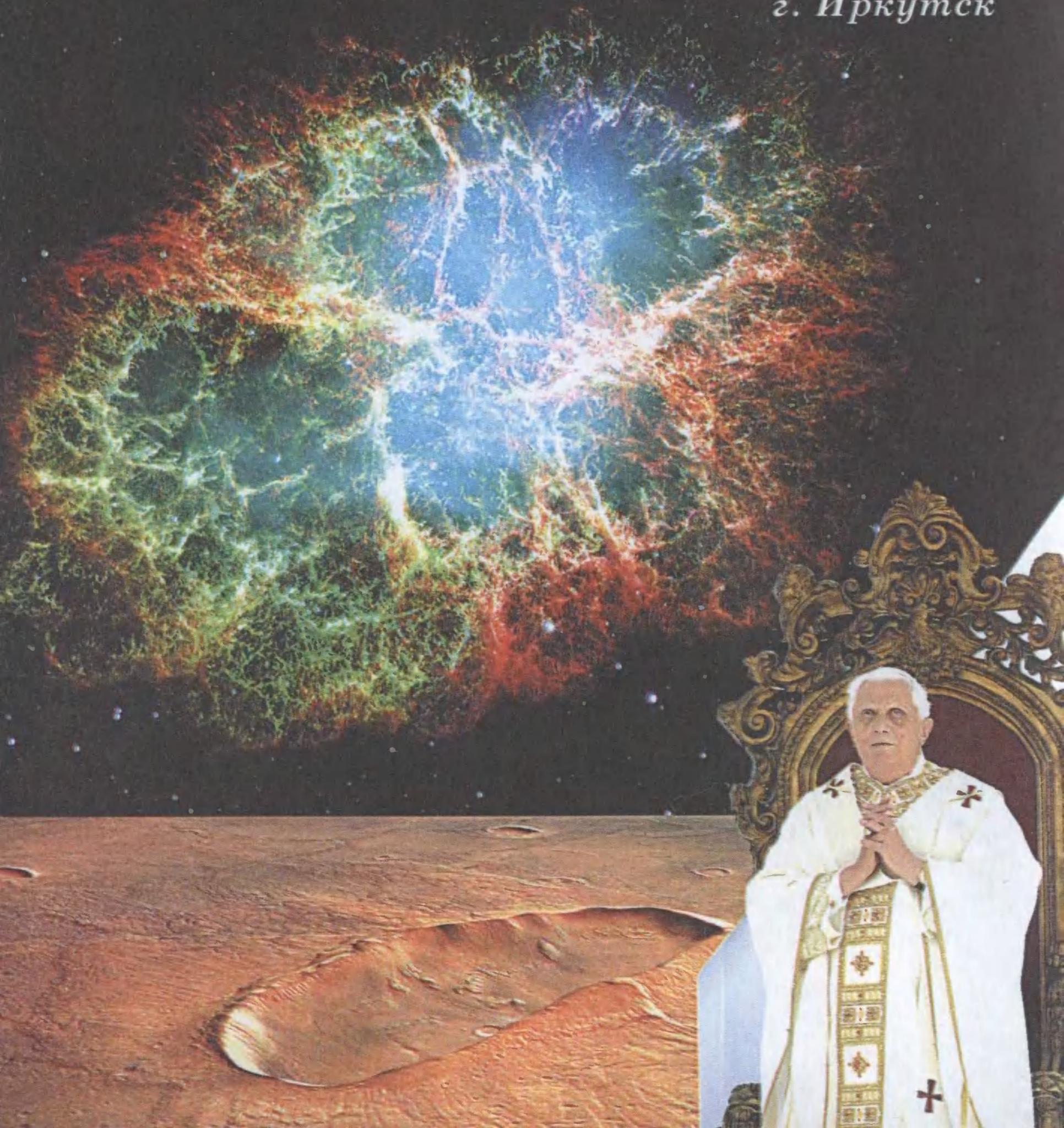
В. ВЛАДИМИРОВ

# К ВОПРОСУ О ВОЗРАСТЕ ЗЕМЛИ

*Утверждают, что нашей планете примерно 4,5 млрд. лет, а Вселенной около 20 млрд. лет. Причем в разных источниках данные отличаются.*

*Как все же правильно?*

*Ирина Толмачева,  
г. Иркутск*



## *Библия и ручей*

История определения возраста Земли изобилует курьезами. Так, например, Джеймс Ашер, архиепископ Шотландии, опираясь на Библию, в 1650 году во всеуслышанье заявил, что Адам, по его расчетам, появился на свет божий 22 октября 4022 года до н.э.

И если добавить к этому неделю, которая, согласно той же Библии, понадобилась Всевышнему на сотворение мира, а также два с лишним тысячелетия, прошедшие с рождества Христова, то получается, что нашему миру чуть больше... 6000 лет.

Такой подсчет вполне удовлетворил как самого Ашера, так и других отцов церкви.

Шотландский фермер Джим Хаттон пошел своим путем.

«После того, как Всевышний закончил сотворение мира, он больше не вмешивался в течение природных процессов, — рассуждал Хаттон. — Ручьи и реки, например, текли и текут сами по себе, никто не подгоняет воду. Но если мы внимательно посмотрим на берега того же ручья, то увидим, что вода все время уносит с собой песчинку за песчинкой, из года в год подтачивая берег и углубляя свое русло. Процесс этот на глаз незаметен, но результаты его впечатляющи — в некоторых местах русло уже заглублено на десятки метров от поверхности земли. Сколько же времени на это потребовалось?..»

Первые же прикидки фермера показали, что речь может идти уже не о тысячах, а о десятках тысяч лет. Свои выводы он основал на наблюдениях за близлежащим ручьем. Интересно, что он сказал бы, повидав, к примеру, Гранд-каньон в Аризоне, США, где река Колорадо прорезала горную толщу на 1,5 км вглубь?..

## *Сколько лет метеориту?*

И это еще не все! Рекам ведь свойственно когда-то зародиться, а когда-то и пересыхать. И вряд ли река Колорадо зародилась одновременно с американским континентом. Значит, камни, которая она точит, должны быть еще старше. Но насколько?

Ответить на этот вопрос попытался американский геолог Сэм Барринг. Он обратил внимание, что во мно-

гих минералах в ничтожных количествах содержится природный уран. А элемент этот, как известно, склонен к самопроизвольному распаду, превращаясь, в конце концов, в свинец. Зная период полураспада урана — то есть время, через которое данное количество урана уменьшится наполовину, и количество свинца в данном минерале, можно подсчитать, сколько лет назад в горной породе содержался только уран, но еще не было свинца.

Подсчеты показали: возраст некоторых горных пород приближается к 4 млрд. лет. Но самые ли это старые камни на Земле? Ведь за историю своего существования земная кора не раз переплавлялась, континенты передвигались с места на место, тектоническая жизнь планеты бурлила. Ведь она еще не затихла и по сей день. Ежегодные извержения вулканов и землетрясения — тому свидетельство.

А что, если взять и измерить возраст какого-нибудь метеорита — небесного камня, сравнительно недавно упавшего на Землю? Ведь, согласно бытующей ныне гипотезе, метеориты и астероиды — это остатки того строительного материала, из которого создавалась когда-то Солнечная система. Узнав возраст камня, мы, очевидно, сможем получить представление о возрасте нашей Земли и всей Солнечной системы.

Впервые подобные измерения были проведены учеными в разных странах еще в середине прошлого столетия. И у всех получился приблизительно одинаковый ответ: 4,6 млрд. лет. Таков, очевидно, истинный возраст нашей планеты.

### *Возраст Вселенной*

Сейчас ученые уточняют возраст нашей Вселенной. Ход рассуждений здесь примерно таков. Согласно современным научным представлениям, некогда Вселенная родилась в результате Большого взрыва, после которого вся материя стала разлетаться в разные стороны, по ходу движения формируя галактики, звезды, планетные системы...

Скорость разлета небесных тел можно измерить по так называемому красному смещению. Имеем мы те-



перь примерное представление и о межгалактических расстояниях. А стало быть, можно подсчитать и примерный возраст Вселенной.

Первоначально подсчеты говорили о том, что Вселенной нашей 18 — 25 млрд. лет. Но сравнительно недавно было обнаружено, что галактики разлетаются быстрее, чем полагали изначально. И это стало основанием несколько «омолодить» нашу Вселенную. Теперь ей дают «всего» 14 — 17 млрд. лет.

## Е Т П Т Р И

**ЭЛЕКТРОННАЯ ЛЕТУЧАЯ МЫШЬ** создана в Шанхае. Эта игрушка умеет не только летать, имитируя полет настоящего живого существа, но еще и способна в полете исполнять популярные песни.

Первоначальный запас — около 100 мелодий, но репертуар можно менять с помощью специальных картриджей. А военные даже хотят использовать игрушку для разведки.

**ПОДЗЕМНЫЙ ОКЕАН НА ТИТАНЕ**, крупнейшем спутнике Сатурна, обнаружен автоматической межпланетной станцией «Кассини», созданной совместно НАСА, Европейским космическим агентством и Итальянским космическим агентством.

«Изучение внутренней структуры Титана стало возможным благодаря точнейшим данным и расчетам, позволяющим просчитать минимальные вариации гравитации, — пояснил глава отделения Итальянского космического агентства по изучению Солнечной системы Энрико Фламини. — Теперь необходимо провести исследование, чтобы понять, есть ли там условия для формирования органических молекул».

Согласно полученным учеными данным, кроме воды, в химическом составе океана, расположенного между слоем льда на поверхности и яд-

ром Титана, могут находиться также в малых количествах метан и аммиак.

**СПАСЕНИЕ ОТ СОЛИ.** Сотрудники Датского технологического университета разработали новый способ защиты древних архитектурных сооружений от засоления. Соли, приносимые с грунтовыми водами, внедряются в структуру камня, кирпича и даже бетона, постепенно разрушая его.

Ученые пытаются воздействовать на ионы соли электрическими полями. Оказалось, что, подбирая расстановку электродов и напряженность электромагнитных полей, можно заставить ионы солей покинуть стены и фундаменты строений. Ранее подобная методика применялась лишь для электрозащиты от ржавчины металлических сооружений — например, железнодорожных мостов.

«ВИРТУАЛЬНАЯ ВОДА» — так назвал англичанин Джон Энтони новую единицу измерения, которую он предлагает ввести в обиход, чтобы каждый житель планеты Земля имел четкое понятие, сколько воды расходуется на изготовление того или иного продукта. Так, по его расчетам, на приготовление одной чашки кофе на самом деле уходит 140 литров воды, если учесть всю ту влагу, которая пошла на выращивание кофейного

куста, сбор урожая, перевозку кофейных зерен. А чтобы приготовить один гамбургер, нужно, оказывается, и того больше — 2400 литров воды. В расчет принимается рацион коровы, вода для полива травы на лугу.

«Такие расчеты будут воспитывать в нас бережное отношение к воде, которая вскоре станет на нашей планете более ценным сырьем, чем ныне нефть и газ», — полагает ученый.

Научная общественность уже оценила оригинальный подход Джона Энтони к проблеме, наградив его Стокгольмской премией воды в 150 тыс. долларов.

**САМЫЙ МАЛЕНЬКИЙ В МИРЕ** 10-мегапиксельный фотоаппарат выпустила компания Samsung. Он весит всего около 100 г, но имеет сверхширокоугольный объектив и, кроме отдельных кадров, спо-

собен снимать видеоролики высокой четкости со скоростью 30 кадров в секунду.

**КАПЛЯ НАНОРАЗМЕРОВ** получена американскими инженерами из Национального института стандартов и технологии. Ученые создали специальную электронную пипетку, которая создает капли размером всего в 1 микрон. Такие капли хорошо моделируют условия, которые имеются внутри клеточной мембраны живой клетки. Теперь исследователи могут помещать отдельные белки в каплю и наблюдать динамику их структурных

изменений. А это, в свою очередь, поможет досконально изучить механизм развития многих опасных заболеваний.

**ВМЕСТО ГАЗОНОКОСИЛОК** власти итальянского города Турин решили использовать на городских газонах... овечек. «Животные, объедая траву, подравнивают ее ничуть не хуже косилок, причем делают это совершенно бесплатно», — заявил мэр, которому принадлежит идея использования живых «косилок». Экономия, кстати, получилась не такая уж и маленькая — около 15 000 евро в месяц.

# ШИШЕЧКИ, ИГОЛОЧКИ...

## *Фантастический рассказ*

— Елки зеленые, — негромко присвистнул Миша, глядя в иллюминатор. Я потер ушибленный локоть и заглянул через плечо друга. Действительно, елки! Но не только зеленые, а всех цветов радуги — синие, желтые, красные и даже парочка белых.

— Вот и приземлились, — задумчиво произнес Миша и полез в стальной ящик, занимавший почти все свободное пространство, искать скафандры, забыв, что почтовый перевозчик для полета людей не предназначен и запасных скафандров, которых всегда полно на любой спасательной шлюпке, здесь нет.

...Взрыв на космическом фрегате произошел неожиданно. Мы сладко спали после смены. Мне как раз в тот момент привиделось, что я стою на берегу Енисея и смотрю на прозрачную воду. Внезапно из воды появилась зубастая пасть крокодила. Будто передо мной не великая сибирская река, а южноамериканская Амазонка. Я отпрянул, и в этот момент земля ушла из-под ног.

Я открыл глаза и понял, что лежу на полу каюты, космический корабль трясет, как щепку, попавшую в бурный водоворот, а с соседней койки сквозь клубы дыма испуганно таращится Михаил.

Недолго думая, я схватил Михаила за шиворот и буквально выволок его в соседний шлюз, где мирно стоял почтовый перевозчик...

Когда наконец мы пришли в себя, то оказались на ближайшей планете, куда нас благополучно привела навигационная система почтовика.

The illustration depicts a vibrant forest scene. In the foreground, two children stand side-by-side, wearing brown, buttoned-up jackets with orange collars and cuffs. They are holding hands, and their shadows are cast on the ground. The background is filled with a variety of trees: tall, thin deciduous trees with yellow and orange foliage, and several coniferous trees in shades of blue, purple, and green. The overall style is that of a children's book illustration, with bold outlines and a rich color palette.

**ТЕРПЕНЯ**

**БОЛЬШИ**

**НЕТ!**

— Ну, и что будем делать? — спросил Михаил. Озабоченно выглянув в иллюминатор еще раз, он уселся прямо на раскиданные по всему полу диски с почтовыми сообщениями.

Я пожал плечами.

— Почтовик оборудован сигнальным маячком, так что максимум через неделю за нами прилетят.

— Кислорода на неделю не хватит, — вздохнул Михаил. — Есть нечего. А на поверхность планеты без скафандров не сунешься.

Я все это прекрасно понимал. Правда, теплилась небольшая надежда, что воздух на планете пригоден для дыхания.

— Что, дружище, — сказал я и поднялся на ноги. — Рискнем? Либо пан, либо... пропан...

— О-хо-хо, — сказал Мишка, и я разблокировал дверь.

Никогда не думал, что может так приятно и в то же время резко пахнуть хвоей. Я зажмурился. Теплый ветерок лизнул потное лицо, будто пригласил в гости. Недолго думая, я спрыгнул на поверхность неизвестной планеты. Наш почтовик стоял на зеленой лужайке, с голубого неба ярко светило солнце. В общем, все как на родной Земле, за исключением разноцветных деревьев, окружавших поляну. В дверном проеме почтовика неуверенно топтался Михаил.

— Давай сюда, — позвал я его.

Миша переминался с ноги на ногу. Потом горестно вздохнул и вслед за мной ступил на поверхность.

— Надо как-то обживаться. Зверья местного наловить, что ли? — спросил я Михаила и, пока он раздумывал, снял с пояса бластер.

— Ага, — поддакнул Михаил. Взял бластер и долго крутил его, рассматривая со всех сторон, будто видел первый раз в жизни.

— Хорошая машинка, — наконец вынес он вердикт. — Ты посиди пока, а я на разведку.

Спина Михаила еще какое-то время маячила неподалеку, затем скрылась в разноцветном еловом бору. Чтобы попусту не тратить время, я забрался на борт перевозчика и начал тщательно его обследовать. Не может

быть, чтобы здесь не оказалось ничего полезного. Однако поиски прошли безрезультатно, и я снова спрыгнул на зеленую лужайку.

С планетой нам, честно говоря, повезло. Даже странно, что она еще не колонизирована. Насколько я знаю, все более-менее пригодные для жизни планеты уже заселены.

Со стороны леса послышалось оханье и кряхтение. Михаил волоком тащил по земле средних размеров ель, ярко-малинового цвета.

— Смотри, какую красавицу раздобыл! — заорал он.

— Балда, — ответил я. — Зачем приволок?

— Так ведь это... — смутился Михаил, протягивая мне мой бластер (судя по обугленному стволу дерева, именно бластером он его и срезал). — Сегодня ведь по-земному 31 декабря!

Мне вспомнился большой дедовский дом в Сибири. Мы, трое братьев-погодков, играем в снежки и валяемся в сугробе, не замечая трескучего мороза. Дед в овчинном полушубке, хмуря брови, из двери грозит пальцем, а мы, заливаясь смехом, прячемся за сараем, зная, что в густой седой бороде дед прячет добродушную ухмылку.

А когда мороз начинает кусать пальцы рук и хватать за валенки, покрасневшие и счастливые, мы бежим в дом, где нас ждет наряженная елка и праздничный стол, заваленный конфетами, мандаринами и другими вкусностями.

— ... Под самый корешок, — донеслись до меня завывания Михаила.

Чтобы не слушать, я демонстративно проверил бластер, убедился, что зарядов еще достаточно, и направился к небольшому перелеску.

От нашей импровизированной базы я отошел всего метров на пятнадцать, однако этого хватило, чтобы и Михаил и почтовый перевозчик скрылись за стволами деревьев. Я внимательно смотрел под ноги, опасаясь наступить на что-нибудь опасное, поэтому правильной формы четырехугольник заметил сразу.

Прямо передо мной на земле вместо лишайников, мха и прелых иголок оказалась площадка, засыпанная жел-

тым песочком, точь-в-точь как на побережье Желатинового моря на курортной планете Ротсбери. Каждая сторона квадрата этой «песочницы» составляла около двух с половиной метров. Солнечные лучи выбивали из песка желтые искры, весело подмигивающие синему небу. Я обошел странную находку по периметру, и лишь некоторое время спустя заметил, что прямо на песке корявым почерком на русском языке написаны слова. Я пригляделся, пытаюсь разобрать прыгающие полосы на песке, и наконец прочитал:

**ЁЛКИ НЕРУБИТЬ!!!**

Что за ерунда! Откуда появилась эта надпись? Кто ее написал? Некоторое время я топтался на месте, пытаюсь пораскинуть мозгами, ставшими вдруг ватными и неуклюжими. И тут меня осенило! Я даже хлопнул ладонью по лбу и засмеялся. Как я сразу не догадался. Михаил ушел в лес, сделал круг, обнаружил здесь чистый песочек, написал на нем веточкой пару слов и вернулся, выжидая, когда я наткнусь на его творение и начну ломать голову над вопросом происхождения надписи. Выходка как раз в его духе. Ну-ну, посмотрим. Я повернул обратно, нацепив на лицо маску полнейшего безразличия.

Михаила я застал за разделыванием тушки зверька, чем-то похожего на земного тушканчика.

— Вот! Поймал! — торжественно произнес Михаил, демонстрируя свой трофей. — Сиж у костра, а он прямо на меня как выскочит! Представляешь! Короче, сейчас есть будем!

Я уселся прямо на теплую землю и начал рассматривать, как товарищ возится с «дичью».

— Елки, значит, не рубить? — негромко, как бы невзначай бросил я.

— Что? — Михаил посмотрел на меня. — Да не буду я больше их рубить! Одну только и принес, для костра. Новый год ведь.

— Миша, ты меня за дурачка-то не держи, — не выдержал я. — Поиграл в песочнице, так имей совесть, сознайся!

Михаил положил наполовину освежеванного зверька на землю и привстал.

# ЁЛКИ НЕРУБИТЬ!!!



— Ты о чем?

Я вскочил, схватил его за шиворот и молча потащил за собой. Сначала Михаил упирался, но, поняв, что все попытки освободиться безуспешны, прекратил сопротивление и, опустив голову, поплелся вслед за мной.

Мы добрались до места, и я возмущенно указал товарищу на надпись в «песочнице». Михаил замер, щурясь от солнца, он пытался разглядеть замысловатый узор линий, складывающийся в слова.

— Ну? И что? — Михаил недоуменно поднял глаза. — Я всегда знал, что ты писать умеешь. Только раньше думал, что ты пишешь грамотно. «Зверьки» вообще-то через «е» пишутся, да и слово «есть» с ошибками написал.

Ничего не понимая, я уставился на песок и остолбенел. Поморгал глазами и снова прочитал слова, коряво выведенные кем-то на песке:

**ЗВИРЬКОВ НИ ИСТЬ!!!**

Михаил поржал, разглядывая мою застывшую физиономию, и сказал:

— Хватит меня разыгрывать! Ты как хочешь, а я есть хочу!

Он засунул руки в карманы и вразвалочку направился к месту стоянки. Я проводил его взглядом, опустил-

ся на четвереньки и начал просеивать песок сквозь пальцы. Золотистые кристаллики струйкой стекали по ладони и с легким шуршанием выстраивались на земле песочным муравейником. Мысли в голове текли так же неспешно и бессмысленно. Очевидным стало только одно. Писал странные фразы не Михаил. У него не было возможности незаметно добраться до «песочницы», написать про звИрьков и вернуться обратно к костру. А если писал не он, тогда кто? Я вздохнул, поднялся и побрел к стоянке.

Михаила я застал за увлекательным занятием: поеданием инопланетного животного. Он мне сразу так и сказал, едва заметив, что я приближаюсь:

— Если тебе интересно, чем я занимаюсь, то, насколько не смущаясь, говорю: я дегустирую инопланетное животное!

Он, причмокнув, обсосал маленькую косточку, бросил ее в огонь и протянул мне подгоревший кусочек мяса.

— Будешь?

Я покачал головой и медленно, с расстановкой, отчетливо выговаривая каждое слово, произнес:

— Миша, выслушай меня, пожалуйста, очень внимательно! Не перебивай, а слушай! Все это очень серьезно!

Сначала Михаил не поверил. Он грыз кость и то и дело хихикал. И все-таки мне удалось убедить его в том, что история со странными надписями не розыгрыш.

Он долго думал, потом подал голос:

— Что делать будем?

— Давай рассуждать, — начал я. — Кто-то писал на песке, и этот кто-то видел, чем мы занимаемся. Он знал, что ты притащил елку и поймал зверька. Значит, он находился где-то поблизости, не исключено, что он и сейчас находится рядом.

Михаил испуганно огляделся. Но тут же его губы растянулись в широкую улыбку.

— Значит, на планете есть люди! Мы же спасены! Наверное, здесь колония!

— Логично, но почему бы местным жителям просто не помочь нам? Не прячься по кустам?

Михаил почесал нос.

— Значит, это детишки колонистов! Вспомни, сколько ошибок в написанных словах.

Да, о детях я не подумал. Возможно, приятель прав. Тогда остается только найти поселенцев и спокойно ожидать прилета спасательного корабля.

— Пошли, поищем следы русскоговорящей цивилизации.

Мы бродили посреди разноцветных деревьев, кричали, но все оказалось тщетно. Два часа блужданий прошли бессмысленно, и мы уже решили повернуть обратно, как вдруг взгляд зацепился за нечто явно искусственного происхождения. Из-за небольшого холмика торчала верхушка стелы. Окрыленные надеждой, мы забрались на холм и увидели внизу металлопластиковую конструкцию. Этаким столб, верхушка которого и возвышалась над холмом. Спустившись ближе, мы разглядели надпись, сделанную огромными пластиковыми буквами и прошитую неоновыми лампочками: «Планета «ЭЛИЗИУМ» — Туристический рай». А чуть пониже маленькими буквами была сделана приписка: «Собственность компании «Натагрюэль».

— Ого! — присвистнул Михаил. — Это же действительно «Элизиум», я тысячу раз видел рекламу туров. Как же мы сразу не догадались?

Я в ответ лишь пожал плечами:

— Мало ли похожих планет. Да и судя по количеству средств, вбуханных концерном для освоения планеты и привлечения туристов, здесь шагу нельзя ступить, чтобы не наткнуться на отдыхающих. А где они все?

— Не знаю, я вижу только елки! — пробормотал Михаил и добавил: — И еще я вижу стелу, на которой черным по белому написано, что это планета Элизиум! Пошли дальше, может, впереди нас ждут шикарные отели с бассейнами.

Он прижал ладони к губам и завопил:

— Эй! Туристы!

Мы шли еще полчаса, постоянно цеплялись ногами за корни, поскользывались на глинистой земле и вполголоса ругали корпорацию, умудрившуюся не заметить посадку нашего почтовика на частную планету. Михаил

внезапно остановился. Так неожиданно, что я налетел на него, едва не сбив товарища с ног.

— Ты что?

Михаил молча посторонился, и моим глазам предстал еще один песочный четырехугольник с надписью:

**НА ПЛАНЕТИ НИ АРАТЬ!**

— Меня это начинает очень сильно раздражать, — проскрипел зубами Михаил. — Попадется мне шутник, который все это проделывает, я из него всю душу вытрясу!

Честно говоря, я бы возражать не стал. Более того, с удовольствием принял бы участие в наказании таинственного шутника. Я огляделся. Вокруг стройными рядками стояли ели. И все! Больше ничего. Сколько бы мы ни шли, менялся только окрас хвои да размеры деревьев. Не было слышно ни щебетания птиц, ни жужжания насекомых. Даже странно, что вообще Михаилу попался зверек. Пока я размышлял, друг распался все больше и больше:

— Зверьков не есть? Елки не рубить? Не орать? — вопил он, стоя посреди леса.

Он решительно подошел ко мне, и прежде чем я успел сообразить, что он собирается сделать, выхватил из моей кобуры бластер.

— Я вам сейчас покажу елки!

С этими словами он навел прицел на ближайшее дерево и полоснул по стволу лазерным лучом. Дерево накренилось.

— Ну, все, хватит, — сказал я. — Что психуешь?

Тут мой взгляд случайно скользнул по песку, благо мы еще не успели отойти от найденной надписи. Я обомлел: корявым почерком в «песочнице» красовалось:

**УЛИТАТЬ САВСЕМ ОТСЮДА!!!**

— Миша, — осторожно произнес я, — держи себя в руках.

— Что? — раздраженно спросил Михаил, подошел ближе и замолчал. Надолго. Потом неожиданно вновь поднял бластер.

— Миша, успокойся. Опустить оружие, — я говорил спокойно, стараясь разрядить обстановку. — Не нужно ничего делать, может быть, это сама планета...



— Что? — спросил Михаил хрипло.

— Планета, сама планета общается с нами!

Михаил усмехнулся и нажал на курок. Луч ударил в песок, который тут же начал плавиться. Запах сладковатой гари попал в ноздри, голова закружилась. И прямо на наших глазах на уцелевшем участке песочницы стала появляться надпись:

**ТЕРПЕНЯ БОЛЬШИ НЕТ! ОНО ЛОПНУЛА. НАКАЗАННИЕ ПОЛГОДА!**

Михаил остекленевшим взглядом смотрел на это чудо. Его пальцы разжались, бластер с глухим стуком бухнулся под ноги. Я молчал, совершенно сбитый с толку. Вместо того чтобы торжествовать, что моя догадка подтвердилась, я бездумно повторял:

— Лопнула... лопнула...

Раздался смех. Сначала тихий, едва слышный, он все усиливался, пока не превратился в хохот. Михаил смеялся, тыча пальцем себе под ноги. Глаза у него были совершенно ненормальные. Я опустил глаза и почувствовал, как по всему телу побежали мурашки. Из ног товарища выросли корни! Они вкручивались в землю, а тем временем туловище друга стало превращаться в ствол дерева. Его руки поднялись вверх, стали утолщаться; из спины, живота, шеи появились свежие побеги. Я стоял, разинув рот, мурашки по-прежнему так же настырно носились по всему телу. Особенно чувствительно почему-то покалывало пальцы. Я посмотрел на руки. Это были не мурашки. Из ладоней, пальцев, запястий, стремительно росли еловые иголки.

— Вот тебе и «в лесу родилась елочка, — успел сказать я, с трудом шевеля губами. Одежда на теле уже трещала и расходилась по швам, а отовсюду прорастали ветки, щедро усыпанные ярко-малиновой хвоей.

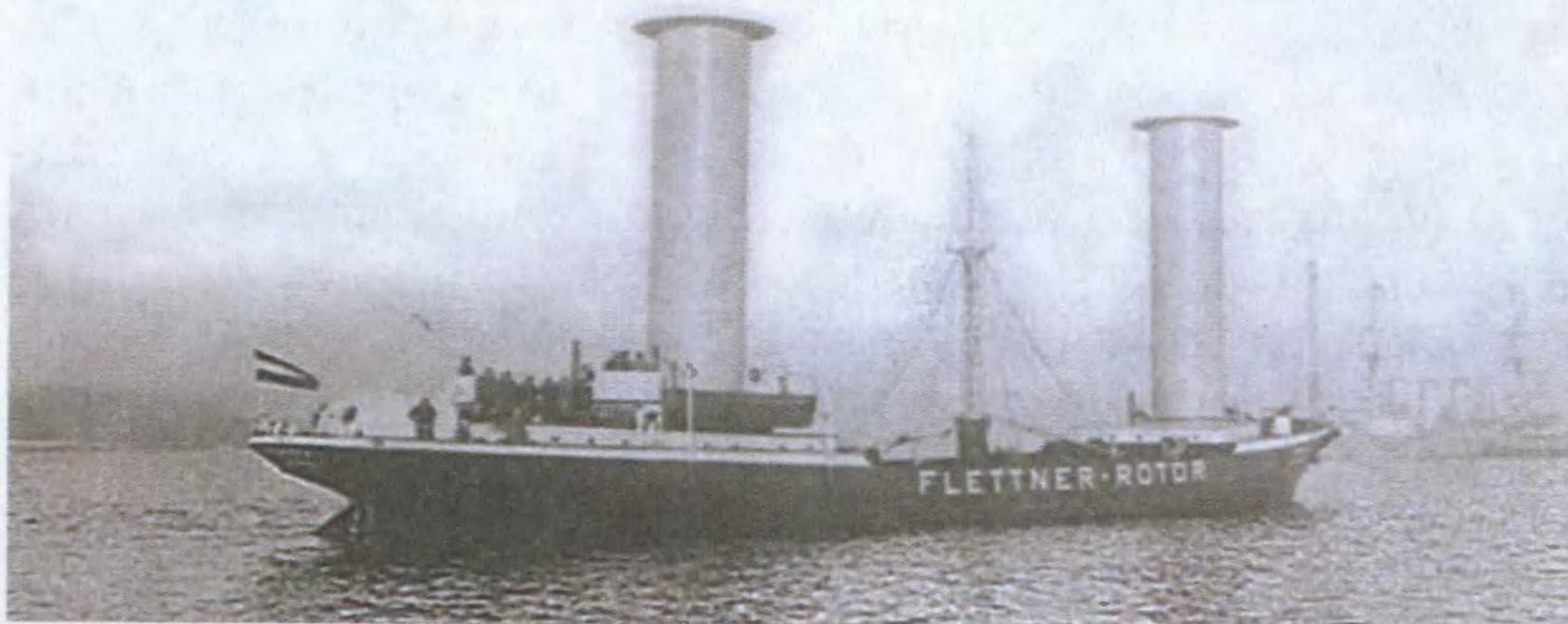
# ДАВАЙТЕ ДЕЛАТЬ...

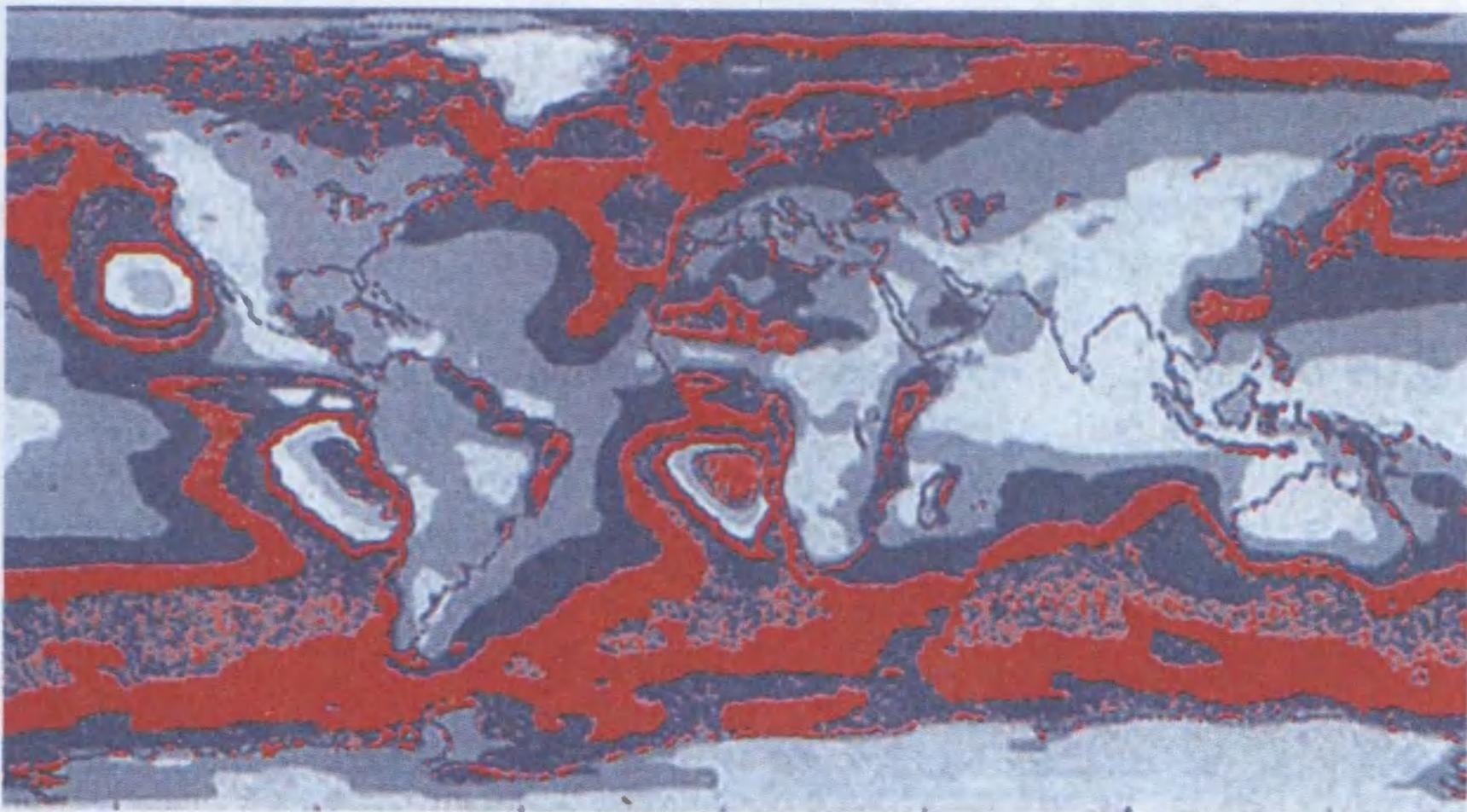
# ОБЛАКА!

*Способов борьбы с глобальным потеплением предложено немало – и Землю с орбиты сдвинуть, и прикрыть планету специальными орбитальными «зонтиками», и присыпать верхние слои атмосферы пылью, чтобы солнечные лучи сквозь них жгли не так сильно... Есть и новое — увеличить количество облаков.*

Эта оригинальная идея пришла в голову профессору Джону Лэтэму из университета Манчестера, когда они с сыном Майком гуляли в горах Северного Уэльса. Подросток обратил внимание, что облака, которые находятся высоко, — светлые, а те, что внизу, — темные. О том и спросил отца. Как-никак профессор должен это знать...

«Вискаи» — первый корабль с роторами Флеттнера, который был построен еще в 1925 году. Однако тогда конструкция широкого распространения не получила.





Где недостаток слоисто-кучевых облаков особенно велик, туда и направят флотилию «фабрик облаков».

Ученый объяснил, что все облака по цвету одинаковые. Просто те, что вверху, отражают больше света — вот и кажутся белоснежными. А те, что пониже, находятся как бы в тени своих собратьев, света до них доходит меньше, вот они и кажутся темнее.

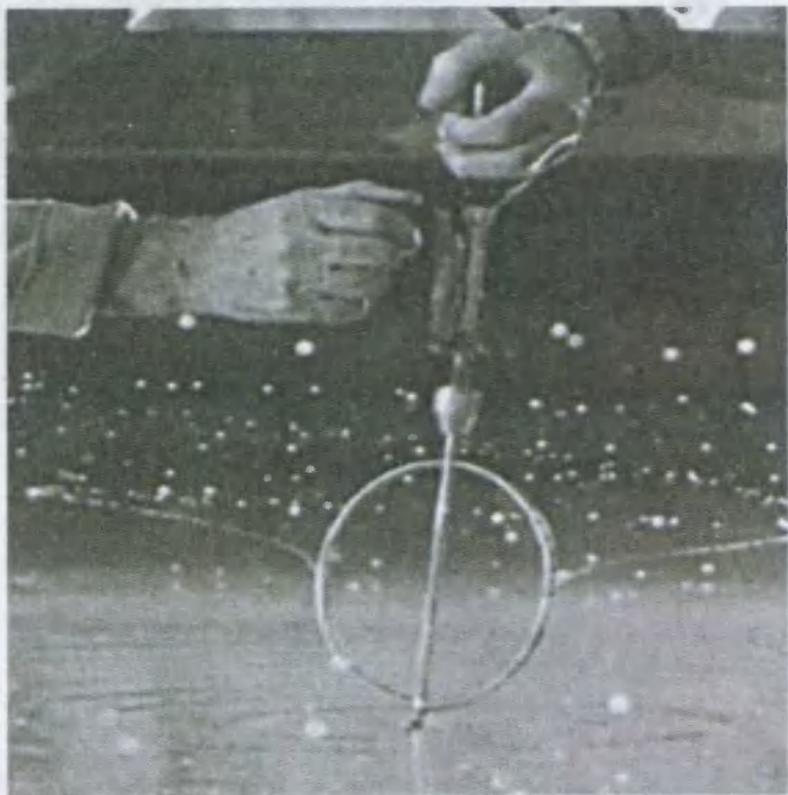
А пока рассказывал, подумал: раз облака дают тень, то, значит, они несут и прохладу. Ясно ведь, что в знойный день лучше всего прятаться от палящего солнца в тени дерева или под зонтиком. Значит...

Вернувшись с прогулки, Лэтэм присел к компьютеру и посчитал: чтобы остановить начавшееся глобальное потепление, вполне достаточно удвоить количество облаков.

Как это сделать? В поисках ответа профессор провел в раздумьях уже не один день. Но, в конце концов, кое-что придумал.

Представьте себе: идет по морю пароход. Из труб его валит дым, только не черный, а белый. Да и сам пароход не обычный, а плавучая фабрика облаков.

Делают же облака так. Насосы судна качают морскую воду и выбрасывают ее в атмосферу в виде тончайшего аэрозоля. Именно такие крошечные капли и образуют настоящие облака.



Так выглядит прототип части турбины, которая должна создавать капли воды для облаков.

Причем, как показывают расчеты, для образования более-менее устойчивой облачности, нужно распылять морскую воду со скоростью порядка 50 кубометров в секунду. А выбрасывать ее вверх надо на высоту порядка несколько сотен метров.

Ученый поделился своей идеей с коллегой — Стивеном Солтером, профессором университета Эдинбурга. И посетовал: вот, дескать, для работы насосов-разбрызгивателей придется потратить немало энергии. А Солбер предложил использовать для этой цели специально сконструированные суда — яхты с роторами Флеттнера. Тогда насосы будут работать от силы ветра...

Роторы эти, кто не знает, названы в честь изобретателя Антона Флеттнера и представляют собой вертикальные цилиндры с лопастями, вращающиеся под действием ветра. Вращение это можно передать на валы насосов, а сами пустотелые цилиндры заодно послужат своеобразными «дымоходами» для распыляемого аэрозоля.

Таким образом, судно — «фабрику облаков» — с помощью ветров, словно обычный парусник, можно будет направить в тот или иной район Мирового океана и за пару дней снизить температуру окружающей среды на 5 — 6 градусов.

Единственный недостаток проекта: для того чтобы такое воздействие на жару было ощутимым, миру понадобится флот, насчитывающий не менее 1000 таких парусных яхт. А каждая стоит порядка 2 млн. долларов. Сумма получается немалая, но все познается в сравнении: ущерб от глобального потепления может оказаться гораздо больше.

Публикацию подготовил  
Г. МАЛЬЦЕВ

## КАК ОТКАЧАТЬ УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ...

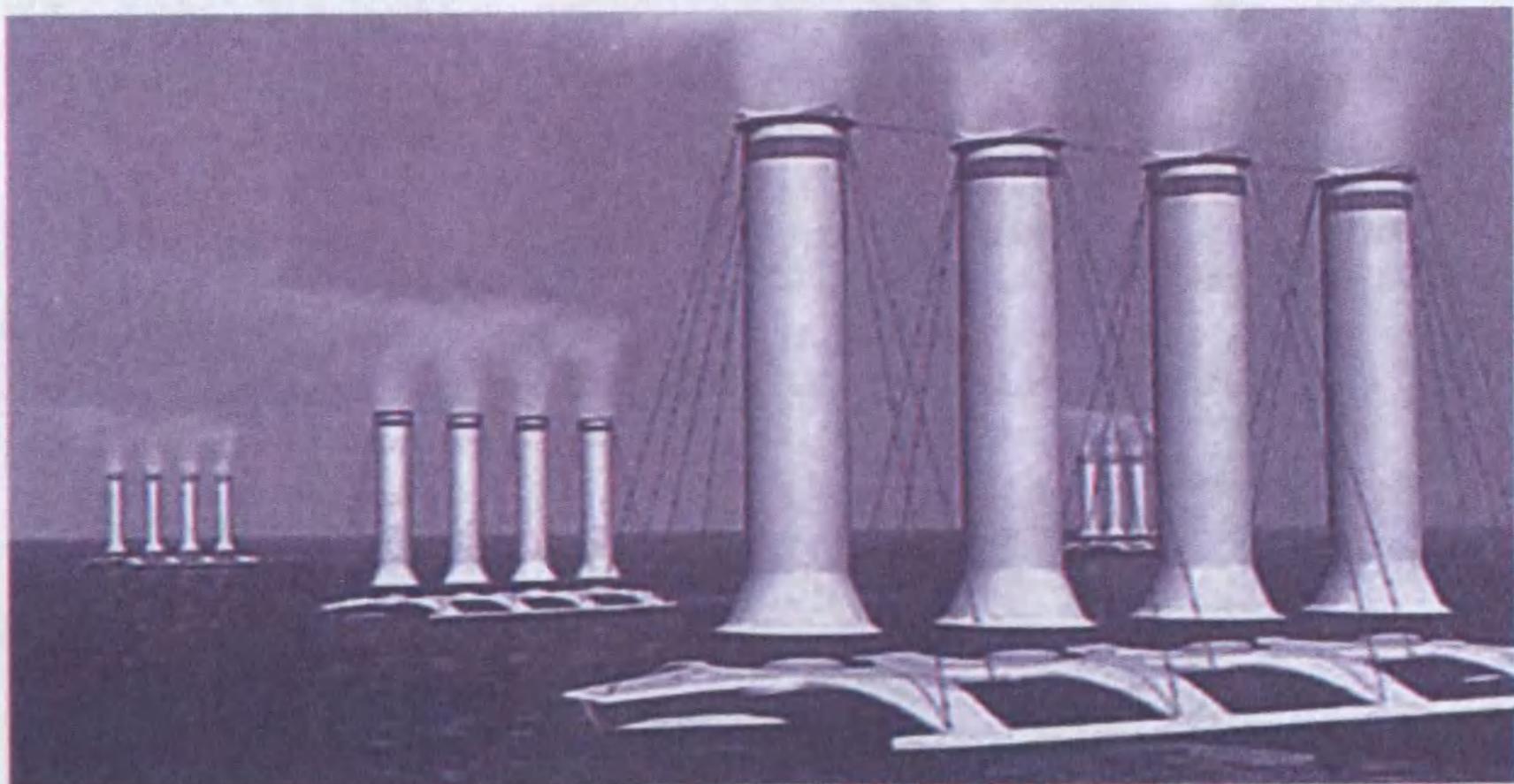
Известный своими оригинальными идеями британский исследователь, писатель, эколог и футуролог Джеймс Лавлок предлагает еще один оригинальный способ остановить глобальное потепление, пишет журнал Nature.

Идея Лавлока, предложенная им совместно с директором Лондонского музея науки Крисом Рэпли, заключается в следующем. В Мировой океан нужно погрузить множество труб. Они будут качать из глубин насыщенную питательными веществами холодную воду. По замыслу ученых, это будет способствовать росту водорослей поверхностных слоев и поглощению ими из атмосферы углекислого газа, главного «виновника» глобального потепления.

Предварительные подсчеты показывают, что для решения проблемы предлагаемым методом понадобится от 10 000 до 100 000 труб, каждая — 10 м в диаметре и 100 м в длину.

Кстати, разместить их можно будет на тех же плавучих «фабриках облаков», насосы которых будут выполнять сразу две функции.

**Плавучие «фабрики облаков» могут быть разных конструкций.**





# ЧИСТАЯ ВОДА

*«Вода! У тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя невозможно описать, тобой наслаждаются, не ведая, что ты такое! Нельзя сказать, что ты необходима для жизни; ты — сама жизнь!..»*

*Так писал об обычной пресной воде известный французский летчик и писатель Антуан де Сент-Экзюпери.*

К сожалению, в наши дни его слова верны лишь отчасти. Да, вода — источник жизни; без еды человек может прожить месяц и даже больше, без воды не протянет и неделю.



**Не пейте воду из-под крана без предварительной очистки!**



Кувшины со сменными картриджами для очистки воды есть во многих семьях.

Но вот та вода, что течет ныне в наших реках, а то и из водопровода, зачастую имеет уже и вкус, и запах, и цвет. И все это нас отнюдь не радует...

Каким же образом вернуть воде ее первозданную чистоту? Эксперты ЮНЕСКО при использовании воды из природных водоемов советуют наливать воду в тазик и выставлять на 3 — 4 часа на солнце. За это время грязь в воде успевает отстояться и осесть на дно, а ультрафиолетовое излучение погубит многие болезнетворные микробы.

То же самое, как ни странно, стоит делать и с водопроводной водой. Во многих регионах нашей страны она, как правило, загрязнена ржавчиной и микробами. Заодно из отстоявшейся воды успеет выветриться хлор, который добавляют в водопроводную воду на большинстве

станций очистки. По идее, хлорирование воды убивает в ней часть микробов, но и для человека он не полезен.

Поскольку все мы ныне спешим и многим недосуг ждать, когда вода отстоится, первичную обработку воды можно осуществить с помощью фильтра грубой очистки, который надевается прямо на водопроводный кран. Основа такого фильтра — керамическая губка, проходя сквозь поры которой вода хотя бы очищается от грязи.

А потом эту воду обязательно надо прокипятить. Кипячение не только губит микробы, но делает саму воду «мягче», удаляя из нее излишние соли и примеси. Слой накипи, который образуется внутри чайника, как раз и состоит из тех веществ, которые благодаря кипению не попали в наши желудки.

Можно покупать воду в пластиковых бутылках. Однако многочисленные проверки показывают, что качество такой воды не всегда отвечает нормам и стандартам. Иной раз в бутылки просто заливают воду из-под крана, а ту грязь, которая затем скапливается на дне и стенках бутылки, выдают за благородный осадок неких природных солей.

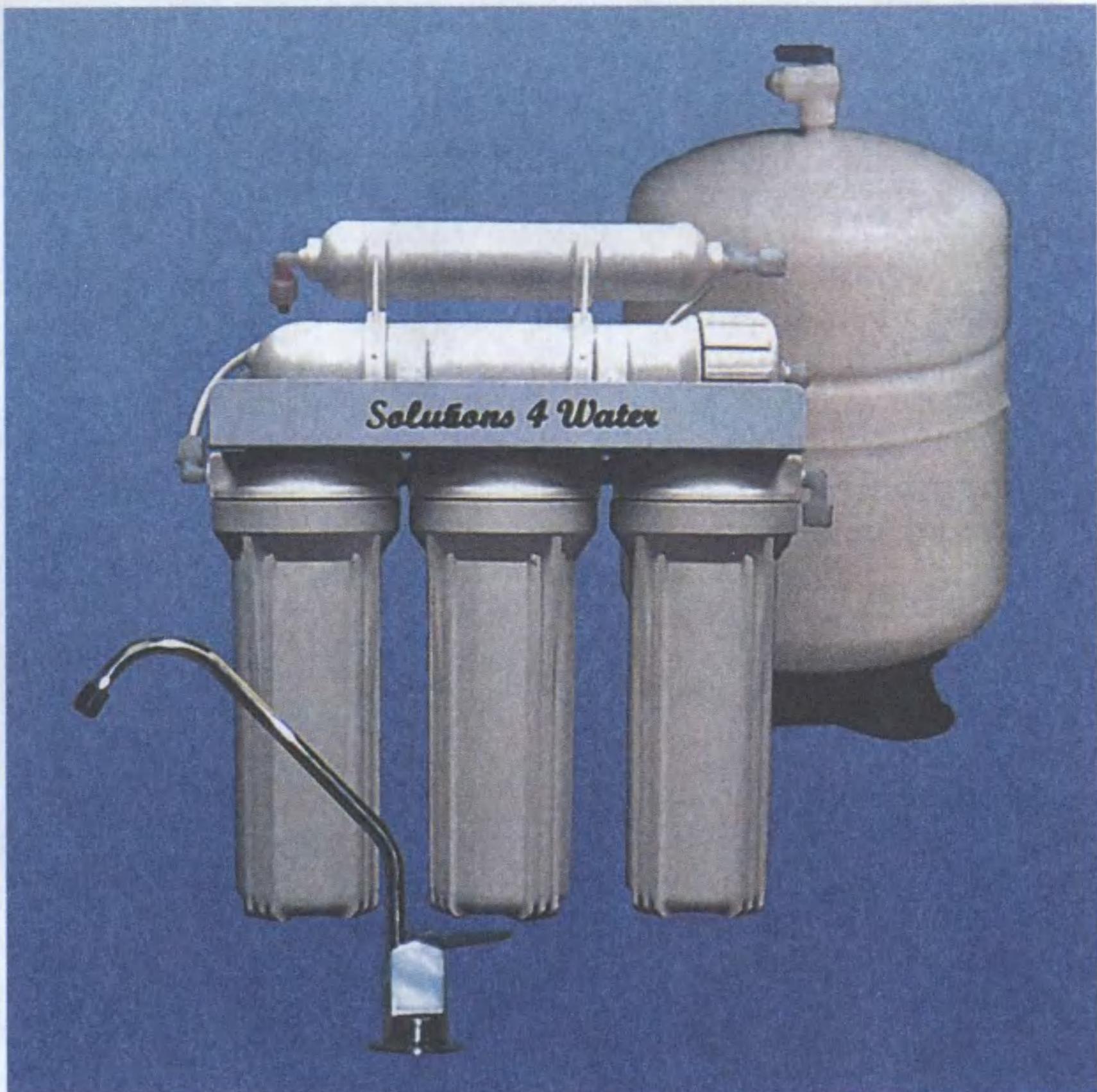
Так что, если хотите быть уверены в качестве воды, доводите ее до кондиции сами. Самое простое — пропустить водопроводную воду через фильтр со сменным



картриджем типа «Барьер» или иным. При такой очистке удаляется до 95% остаточного хлора и его соединений; 90% фенола и его производных; 85% поверхностно-активных веществ типа стирального порошка и иных моющих средств; 85% солей тяжелых металлов, попадающих в воду из промышленных стоков; 85% пестицидов, которые оказываются в грунтовых водах после обработки полей.

Однако имейте в виду, что каждый картридж имеет ограниченный

Фильтр в металлическом баллоне долговечнее, чем в стеклянном.



**Встраиваемые фильтры состоят из нескольких емкостей и подключаются к водопроводной системе через тройник.**

срок действия. Например, в инструкции, что лежит сейчас передо мной, указано, что картридж рассчитан на очистку 500 литров воды, не более. То есть семья из трех человек должна менять его не реже, чем раз в два месяца.

Стоимость таких кувшинов-очистителей — около 1000 рублей. Каждый сменный картридж обойдется вам еще в сумму от 300 до 500 рублей.

Еще лучше очищают воду встраиваемые фильтры. Состоят они из специальных емкостей (от 2 до 5 штук), смонтированных на одном пластиковом корпусе, каждая из которых является отдельной ступенью очистки. Чем больше ступеней, тем чище воду вы получите.

Стоят такие фильтры от 1000 до 5000 рублей. Служат они дольше, чем картриджи в кувшинах, но тоже имеют свой ресурс, указанный в их паспорте.

Сравнительно недавно в продаже появились еще более качественные аппараты, функционирующие по принципу обратного осмоса. В дополнение к прочим фильтрам, о которых шла речь выше, здесь добавлена еще особая мембрана, поры которой настолько малы, что проскочить сквозь них могут лишь молекулы воды, а вот микрочастицам солей и прочих вредных примесей через эту преграду просто не пробиться.

Например, в четырехступенчатом фильтре сначала стоит сетка, преграждающая путь более-менее крупным частицам. Затем вода идет через фильтр тонкой очистки (например, слой мелкого песка). После этого слой активированного угля очищает воду от растворенных в ней металлов, и, наконец, мембрана удерживает последние остатки примесей.

Иной раз к системе добавляют еще магнитный фильтр, призванный дополнительно умягчить воду и даже придать ей некие целебные свойства. Некоторые аппараты имеют еще и встроенные электронные датчики, показывающие, сколько воды прошло через систему и не пора ли менять картриджи, а также ультрафиолетовые стерилизаторы, которые представляют собой специальные источники света, которые пронизывают ультрафиолетовыми лучами поток очищенной воды уже на выходе из системы.

Существенный минус прямоточных систем обратного осмоса — высокая цена (около 15 — 20 тыс. рублей) и довольно низкая производительность (до 200 л воды в сутки).

Накопительные системы, где очищенная вода собирается в специальном баке, несколько дешевле, их можно приобрести за 4,5 — 12 тыс. руб. Цена зависит от количества ступеней и наличия электронных датчиков.

Однако сколько бы ни стоили очистители воды, здоровье, наверное, все-таки дороже. А чистая вода, как уже говорилось, — основа не только здоровья, но и самой жизни.

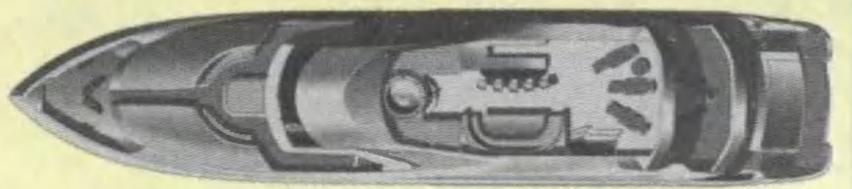
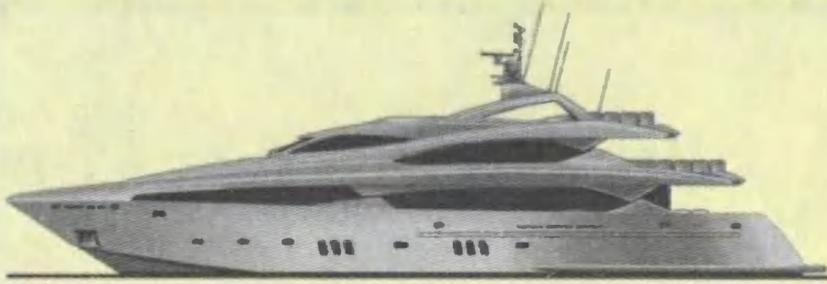
А. ПЕТРОВ

**Яхта Sunseeker 37 m  
Великобритания, 2007 г.**



**Автомобиль Honda Element  
Япония, 2003 год**





С продукцией фирмы Sunseeker («Искатель солнца») знаком каждый, кто смотрел 19-й по счету фильм о Джеймсе Бонде — «Всего мира мало».

В одной из сцен фильма агент 007 на скорости 50 узлов гонится на скутере за героиней, спасающейся от него на сверхмощном катере «Superhawk-34», предоставленном для съемок фирмой Sunseeker — одним из самых известных производителей катеров и яхт в мире.

Со временем фирма расширила ассортимент продукции, включив в него яхты класса «супер».

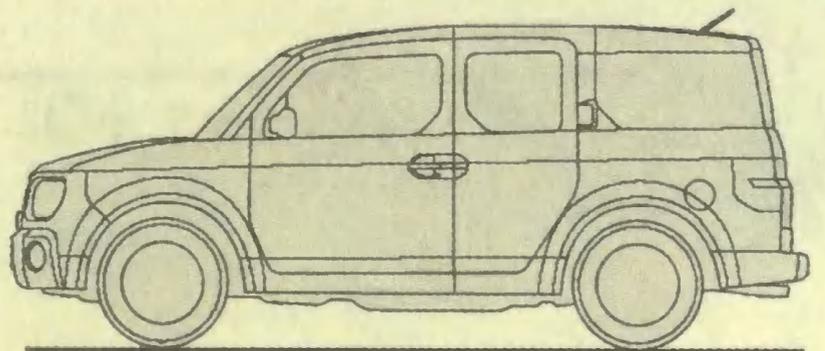
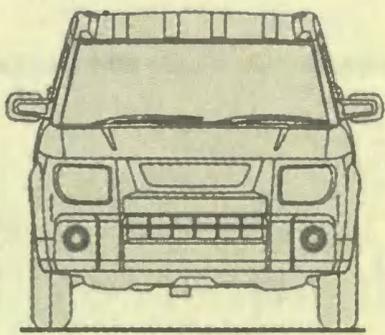
Внешне судно выглядит необычно для своих размеров. Но при всей новизне обводов проектировщики постарались сохранить в экстерьере традиции фирмы. Два дизельных двигателя позволяют яхте развивать максимальную ско-

рость 27 узлов. Кроме них, яхта оснащена носовым и кормовым подруливающими устройствами мощностью соответственно 100 и 65 лошадиных сил.

Команда из 8 человек размещается изолированно от 12 гостей, в распоряжении которых изящно отделанные помещения и кухня. Цена яхты около 100 млн. долларов.

#### Технические характеристики:

Длина яхты .....	36,89 м
Ширина .....	8,00 м
Осадка .....	2,52 м
Водоизмещение .....	155 т
Запас горючего .....	23,2 т
Запас воды .....	4,950 т
Мощность двигателей .....	10 940 л. с.
Крейсерская скорость .....	21 узел
Спальных мест .....	12



Недавно американский интернет-сайт, посвященный уходу за собаками, присудил автомобилю Honda Element звание «Лучший автомобиль для собак — 2007», отметив, что собакам удобно в него залезать, а хозяевам — чистить салон.

Если же рассматривать машину всерьез, покупателей Honda Element привлекает не только оригинальностью дизайна, хотя его трудно назвать красивым, но и удобством и универсальностью.

Автомобиль вынослив и очень практичен. В нем используется много пластиковых частей, а потому он меньше боится коррозии, чем автомобили с полностью металлическими кузовами, легче их и экономичнее. Салон автомобиля просторен: его объем при сложенных задних креслах превышает 2 м<sup>3</sup>.

У багажника Honda Element две дверцы, одна из них открывается вверх, а другая вниз, полностью открывая доступ в салон. Это, видимо, и дало основание любителям собак удостоить автомобиль своей забавной награды.

#### Технические характеристики:

Длина автомобиля .....	4,300 м
Ширина .....	1,820 м
Высота .....	1,880 м
Дорожный просвет .....	175 мм
Снаряженная масса .....	1570 кг
Объем двигателя .....	2354 см <sup>3</sup>
Мощность двигателя .....	160 л. с.
Максимальная скорость .....	185 км/ч
Средний расход топлива .....	14 л/100 км
Время разгона до 100 км/ч .....	10 с
Объем бака .....	60 л

# ВОЗВРАЩЕНИЕ ДИНОЗАВРОВ

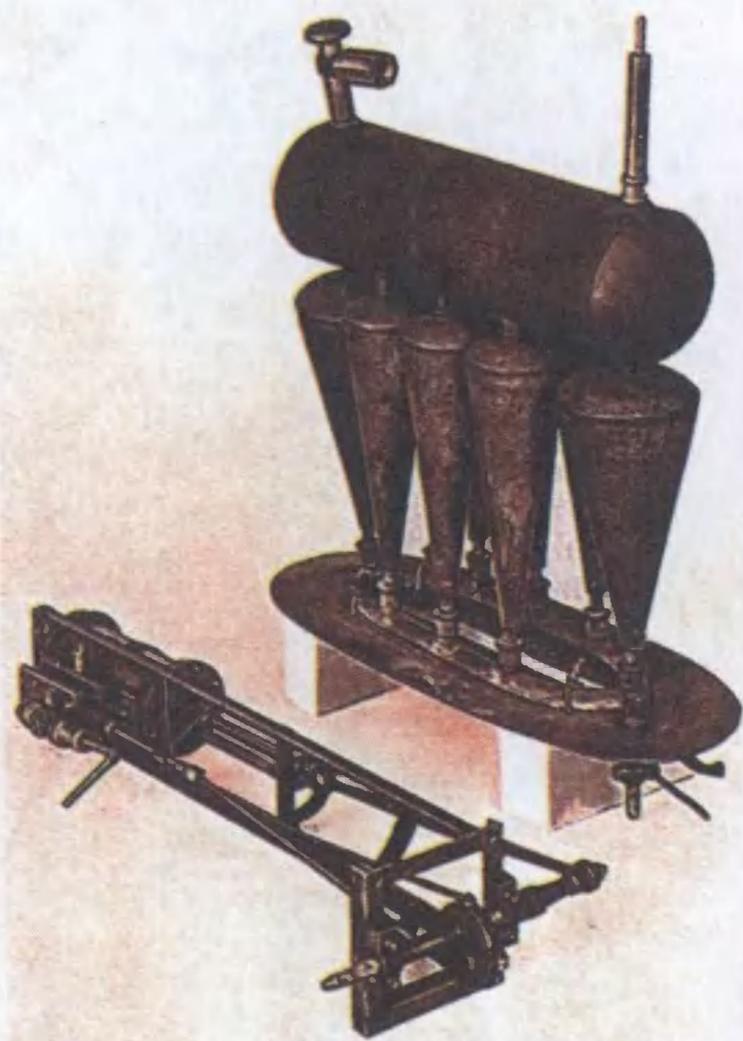
*Я уже опытный авиамоделист и построил из готовых наборов немало вполне прилично летающих самолетов. Но надоели готовые формы... Недавно я нашел в подшивке «ЮТ» упоминание о воздушном корабле Понтона д'Амекура, а в одной старой книге мне попался самолет XIX века — с перепончатыми крыльями и хвостом, как у дракона. Вот бы сделать что-то подобное! Оба летательных аппарата приводились в действие паровыми машинами. В продаже их нет, а как сделать — не понятно, литературы тоже нет.*

*Евгений Захаров,  
г. Барнаул*

Конструкции, которые имел в виду Евгений, были красивы. Но реально летала в 1848 г. только модель самолета Хенсона с паровым двигателем, построенная механиком Джоном Стрингфеллоу. Двигатель этой модели сохранился и выставлен в одном из британских музеев. При весе 6 кг он развивал мощность 1 л. с.

Авиамоделные паровые двигатели, эти динозавры авиамоделного мира, серийно пока не

Двигатель модели Д.Стрингфеллоу.



## Паровая машина с насосом для подачи воды.

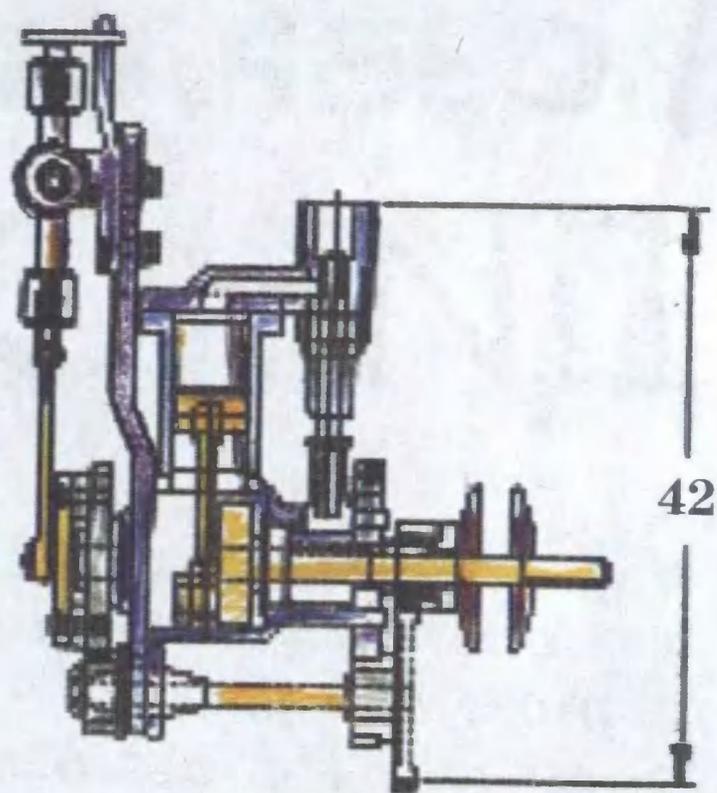
выпускаются, любители делают их самостоятельно. Схему вы найдете ниже, а пока напомним устройство парового двигателя.

Состоит он из парогенератора (парового котла) и паровой машины. Расширяясь в ней, пар толкает поршень, а тот, в свою очередь, кривошипно-шатунный механизм. Для простоты и безопасности паровые двигатели моделей обычно работают с сухим насыщенным паром при температуре  $150^{\circ}\text{C}$  и давлении не более 5 атм. Для одной минуты работы двигателя мощностью 0,25 л. с. — именно такие применяют в авиамоделях — достаточно превратить в пар 140 г воды. По правилам соревнований время работы двигателя модели не должно превышать 15 с, и запас воды в 40 — 50 г получается по весу вполне приемлемым.

Американский авиамоделист Дэвид Паркер сделал двигатель, состоящий из спирального прямоточного парогенератора, по которому вода прокачивалась при помощи помпы, работающей от вала паровой машины. Эта машина, настоящее чудо точной механики, имела ход поршня 5 мм при диаметре 5,6 мм. Через замедляющую передачу она вращала винт самолета со скоростью 3200 об/мин.

Помпа имела плунжер диаметром около 3 мм и за каждый ход плунжера подавала в змеевик каплю воды — ровно столько, сколько нужно, чтобы получить пар для следующего хода поршня машины.

Моделист Боб Киртлей поставил аналогичный двигатель на радиоуправляемую модель глиссера, развившую скорость 104 км/ч. А его кордовая модель глиссера развила скорость 170 км/ч. Мощность двигателя была столь велика, что оказалось возможным поставить его на прогулочную лодку.



Если вы решите построить паровой авиамодельный двигатель, познакомьтесь с описанием самого простого технологически двигателя Джонсона. Его парогенератор был сделан из стальной трубки длиной более двух метров и диаметром около 5 мм, согнутой в змеевик с наружным диаметром 40 мм и длиной около 120 мм.

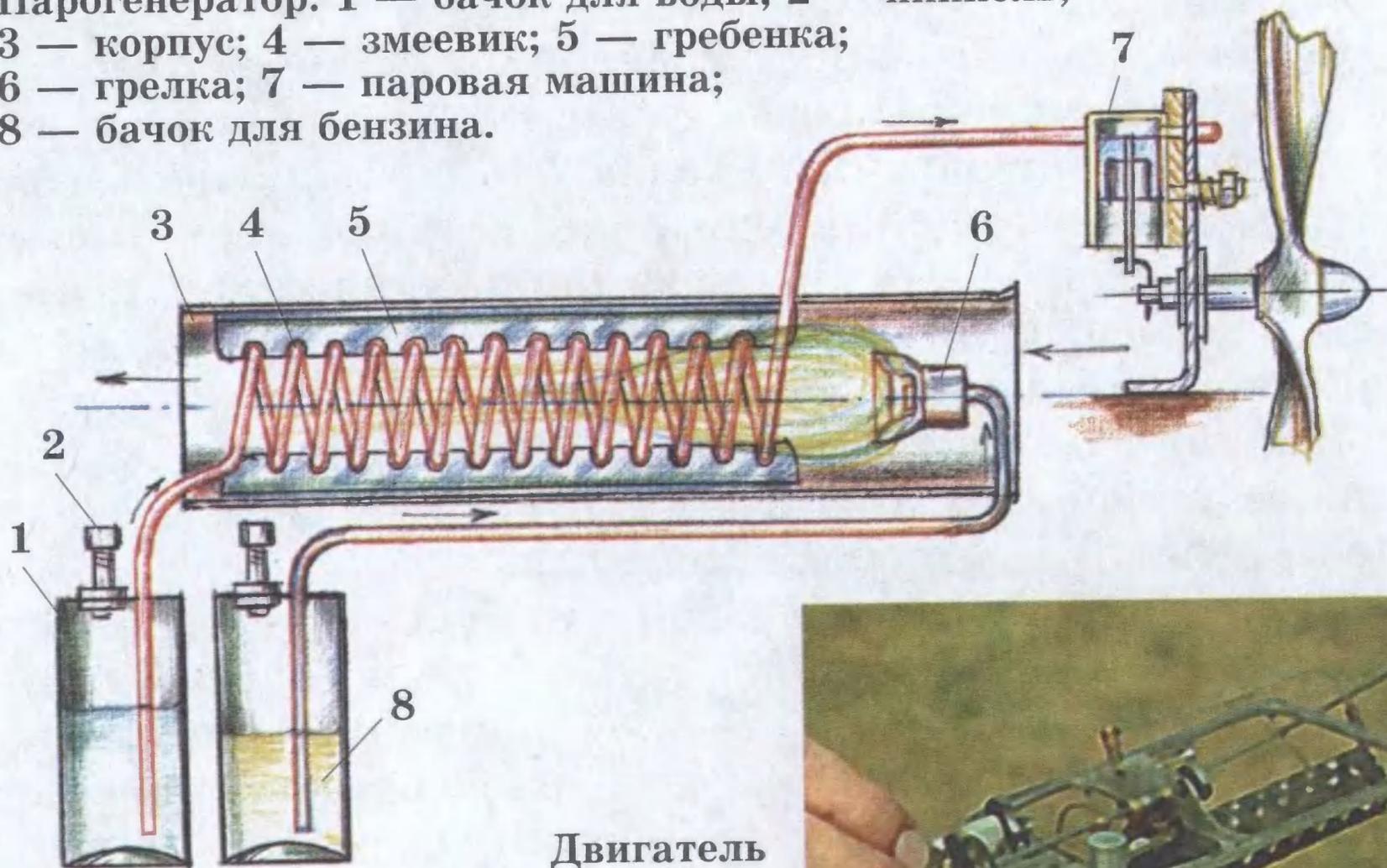
Змеевик помещался в тонкостенной стальной трубе диаметром 60 мм. От соприкосновения со стенками трубы его удерживали четыре гребенки из листовой стали. Из специального бачка сжатый воздух подавал в змеевик воду. В трубу была вставлена горелка от портативного примуса.

Запаса воды в 114 г и 57 г бензина хватало на 170 с работы двигателя. Общий вес установки 860 г. Она давала перегретый пар с давлением 4 атм и температурой  $200^{\circ}$ , что позволяло получить мощность не ниже 200 Вт. А теперь некоторые технологические подробности.

Чтобы сделать змеевик, нужно заполнить трубку водой и заморозить. Тогда можно делать спираль любого диаметра, не боясь, что трубка сомнется.

Бачки для воды и бензина целесообразно сделать из небольших, на 100 — 200 г, консервных банок от томатной пасты. Для этого нужно проделать в банке два

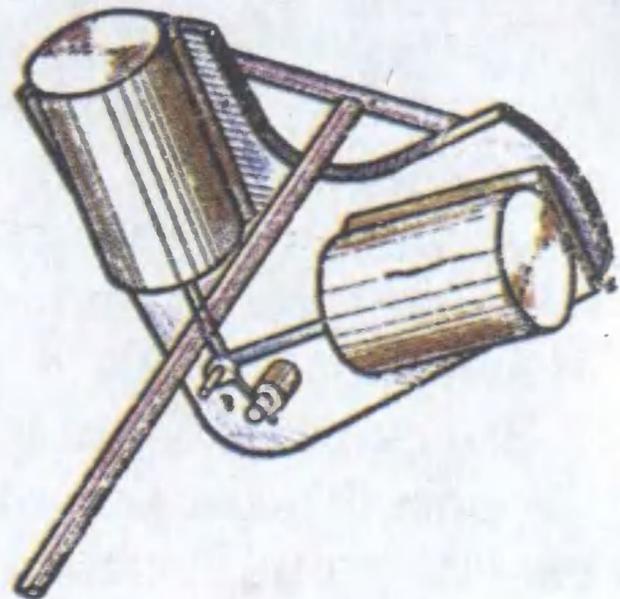
Парогенератор: 1 — бачок для воды; 2 — ниппель; 3 — корпус; 4 — змеевик; 5 — гребенка; 6 — грелка; 7 — паровая машина; 8 — бачок для бензина.



Двигатель Паркера.



## Двухцилиндровая паровая машина.



отверстия, удалить через них содержимое и тщательно промыть. В одно из отверстий нужно впаять велосипедный ниппель, в другое — трубочку.

Воду и бензин заливают в соответствующие бачки при помощи шприца, развинтив предварительно ниппель.

Для парогенератора необходима двухцилиндровая паровая машина, имеющая и ход, и диаметр поршней равный 16 — 18 мм. Подойдет схема с качающимися цилиндрами. Вместо шатуна в поршне такой машины жестко закреплен шток, имеющий на конце отверстие для установки на палец кривошипа.

Верхняя часть цилиндра имеет прилив или специальную напаянную золотниковую пластину, отшлифованную на плоскость. В этой пластине сделано отверстие для впуска и выпуска пара.

Подобная пластина установлена и на станине двигателя, но в ней два отверстия. Одно из них служит для подачи пара и соединено с паровым котлом, другое — выпускает пар в атмосферу.

В одном из положений цилиндра отверстие в его золотниковой пластине совпадает с отверстием в станине, которое соединено с паровым котлом. При этом порция пара попадает в цилиндр и начинает толкать поршень. В другом положении отверстие в золотниковой пластине цилиндра совпадает со вторым отверстием, и поднимающийся поршень выталкивает из цилиндра отработанный пар.

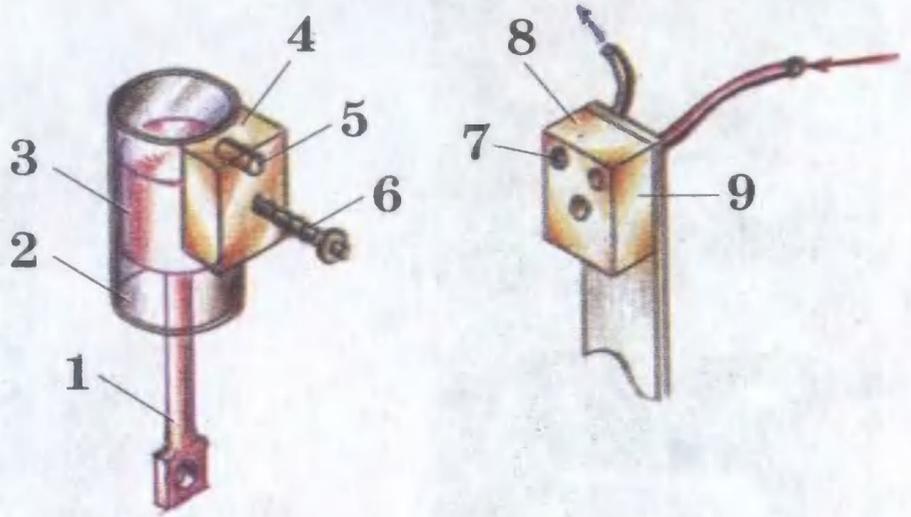
Мы описывали устройство паровой машины (см., например, «ЮТ» № 5 за 2004 г.). Но приведем его для новых читателей журнала еще раз.

Самая важная часть паровой машины — цилиндр. Его можно сделать из латунной трубки или новенькой гильзы охотничьего ружья, с гладкой внутренней поверхностью. Перед началом работы полезно в соответствии с диаметром имеющейся заготовки цилиндра сделать на миллиметровке эскиз машины с основными размерами.

## Устройство паровой машины

с качающимся цилиндром:

1 — шток; 2 — цилиндр;  
3 — поршень; 4 — золотни-  
ковая доска цилиндра;  
5 — отверстия для впуска  
и выпуска пара; 6 — ось;  
7 — выпускное отверстие;  
8 — золотниковая доска  
станины; 9 — впускное  
отверстие.

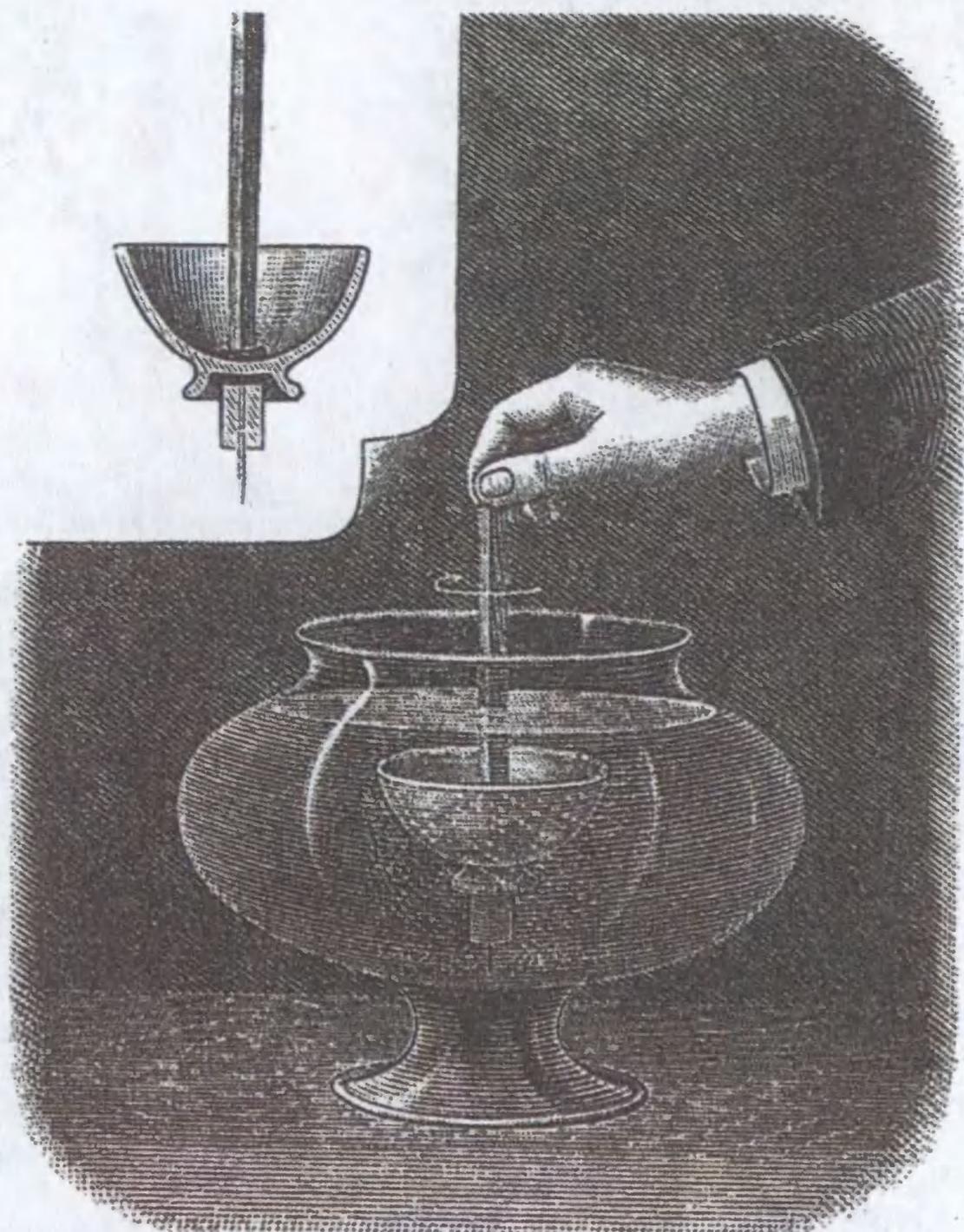


Поршень для машины можно выточить на токарном станке из чугуна или прутка арматурной стали. Но можно обойтись и без станка. Вырежьте полоску тонкой жести шириной чуть больше высоты поршня и протяните ее несколько раз вокруг стального стержня, чтобы жесть стала упругой и свилась в кольцо. Отрежьте от нее кусочек, на миллиметр короче длины окружности внутренней части заготовки цилиндра. Оберните ее бумагой или алюминиевой фольгой и вставьте в будущий цилиндр. Эта операция нужна для того, чтобы впоследствии между цилиндром и поршнем получился микроскопический зазор для смазки двигателя во время работы.

Когда закончите приготовления, начните вдвигать заготовку поршня и пропаявать в ней шов. Постепенно заготовка полностью выдвинется из цилиндра и окажется у вас в руках. На ее наружной поверхности, в районе шва, окажется толстый валик припоя. Опили его мелким напильником, и у вас получится очень точная заготовка поршня. Припаяйте к ней две крышки и сделайте в них отверстия для установки штока поршня.

Золотниковые пластины следует сделать из ровных стальных или латунных пластин. Припаяйте их к цилиндру оловянным припоем, а затем опишите наружную поверхность мелким напильником и отшлифуйте круговыми движениями на «нулевой» шкурке, положив ее на ровную поверхность, например стекло, и капнув на шкурку каплю масла.

А. ИЛЬИН  
Рисунки автора



## ПРОМЫВКА ЗОЛОТА

Приготовь для опыта: фарфоровую миску, пробку, палочку, иглку, клей, песок, кусочек свинца, сосуд с водой.

Приклей палочку к внутренней стороне миски. А снаружи к донышку приклей пробку, в которую воткнута длинная игла. Ось палочки и ось иглки должны быть расположены как можно ближе к центру миски, на одной вертикальной линии.

Насыпь в мисочку песка и брось в нее крошечный кусочек свинца; он затеряется в песке, его не будет видно. Погрузи весь прибор в воду; держи его вертикально так, чтобы он опирался только на острие иглы. Вода в большом сосуде должна стоять примерно на 2 см выше краев мисочки. Вращай теперь свой прибор, сперва попеременно то вправо, то влево, чтобы крупинка свинца, которая тяжелее, чем песчинки, погрузилась на дно мисочки. Потом продолжай быстро вращать мисочку в одном на-

правления. Центробежная сила понемногу выбросит песок прочь, крупинка же свинца останется на дне.

Этот простой прибор устроен так же, как приборы, которыми пользуются золотоискатели для промывки золотоносных песков.

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТАНЕЦ

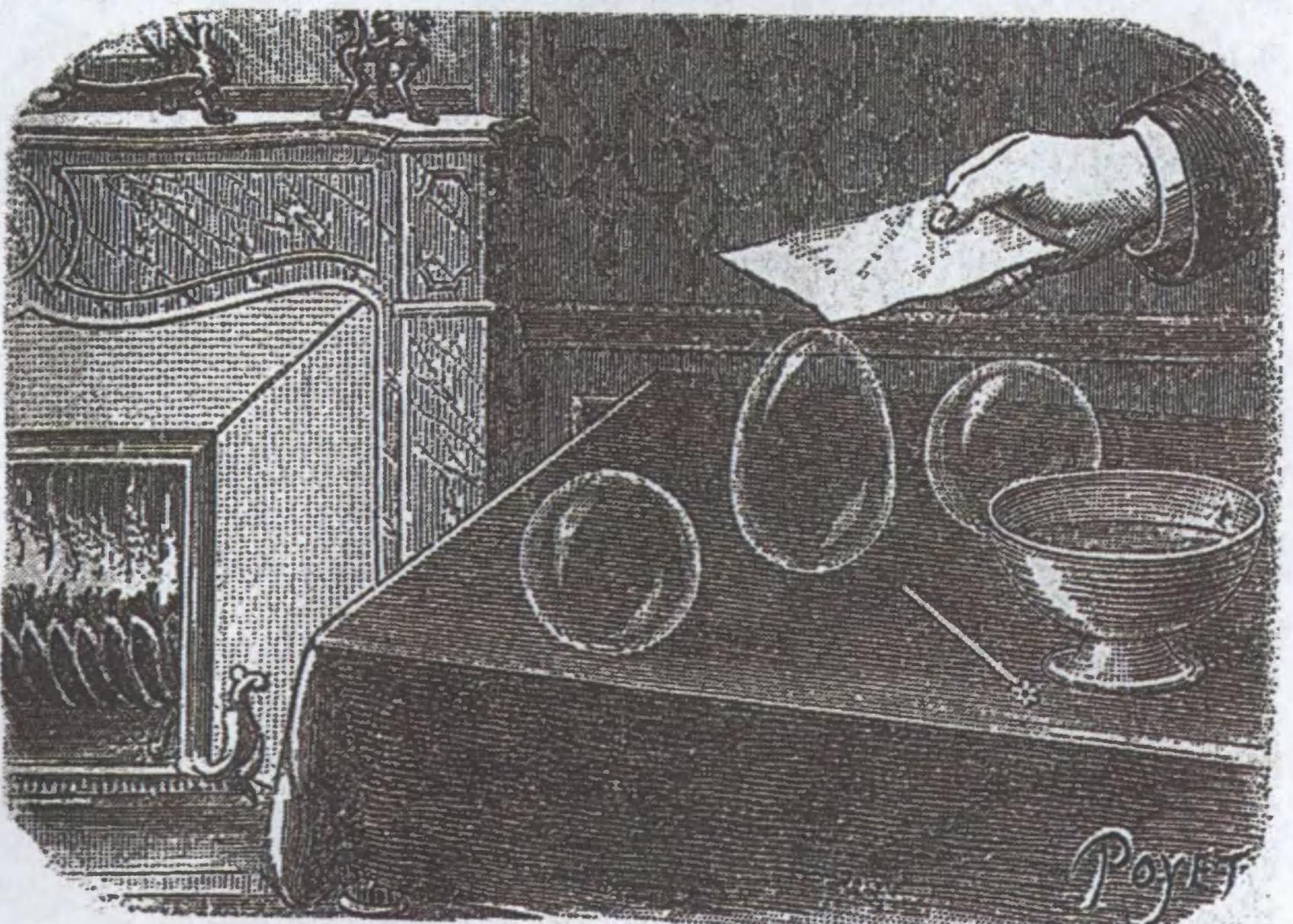
Приготовь для опыта: шерстяную материю, соломинку, мыльный раствор, бумагу, щетку.

Если мыльный пузырь посадить на сухую шерстяную материю, он не лопнет.

Вот на суконной скатерти у нас сидит несколько пузырей. Сухой кусок плотной бумаги натри щеткой, чтобы наэлектризовать его. Поднеси эту бумагу к одному из пузырей. Смотри! Он вытягивается и превращается из шара в яйцо.

Если поднести бумагу еще ближе, пузырь снимется со стола и полетит кверху, как воздушный шар.

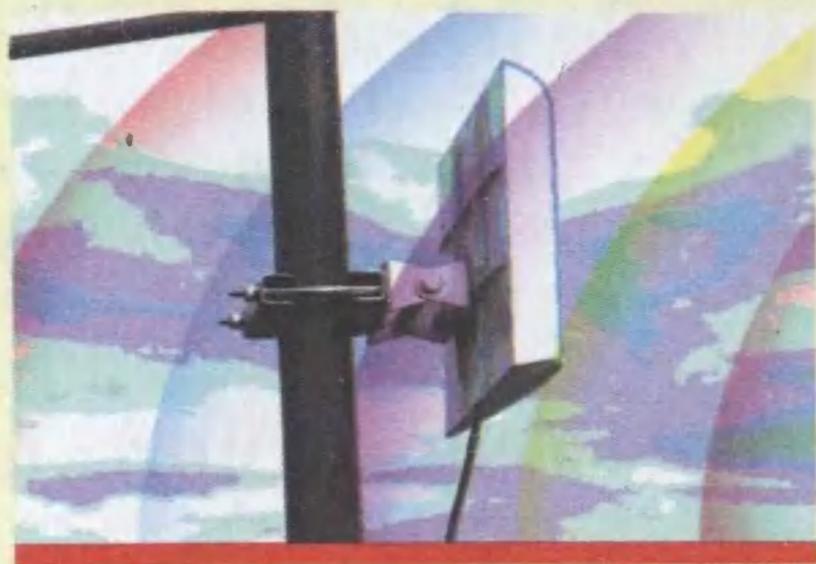
Теперь, поднося бумагу поочередно то к одному, то к другому пузырю, заставь их танцевать смешной электрический танец.



# ШИРОКО- ПОЛОСНЫЙ АНТЕННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

В любом усилителе можно ввести обратную связь — часть усиленного сигнала подать на вход. Если фаза этой добавки совпадает с фазой сигнала на входе, то получается положительная обратная связь (ПОС). От ее введения усиление возрастает. Так действует уже известный вам регенератор. Но этим эффект от ПОС не ограничивается.

Как бы мы ни старались, но усиление всегда зависит от частоты. Получается, что усилитель как бы «предпочитает» одни частоты (чаще всего — одну-единственную). Амплитуда сигнала на этих частотах после усиления резко возрастает. На других частотах амплитуда возрастает значительно слабее, и в отдельных редких случаях она может даже стать меньше, чем была на входе. Положительная обратная связь все



эти особенности усилителя обостряет. Плохо это или хорошо?

Вообще-то обратная связь — это всего лишь искусственный прием. Если мы с вами хотим принять определенную радиостанцию, а усилитель именно на ее частоте дает максимальное усиление, то это хорошо. В усилитель добавляют колебательный контур и настраивают его на частоту радиостанции.

Но, как правило, усилитель обладает некоторым усилением и на других частотах, где работают мешающие станции. Это плохо! Тогда вводят ПОС. Она обостряет усиление на частоте настройки. Нужная станция звучит значительно громче, а все остальные на ее фоне становятся едва заметны. Это как раз то, что и нужно для хорошего радиоприема!

Но вот другой случай. Нам нужен усилитель зву-

ковой частоты (УЗЧ) для качественного воспроизведения музыки. Тут предпочтение одних частот другим абсолютно недопустимо, поскольку резко исказит смысл музыкального произведения. И конечно, здесь вводить ПОС нельзя! Она лишь повысит различия в усилении отдельных частот. Другое дело отрицательная обратная связь — ООС. В этом случае часть усиленного сигнала подается на вход в противофазе. Введение ООС резко уменьшает различия в усилении отдельных частот. Правда, от этого значительно снижается коэффициент усиления, падает громкость звука. Но этот недостаток легко устраняется добавлением еще одного-двух каскадов усиления.

Мы с вами говорили об особенностях работы усилителей на обычном человеческом языке, и вы заметили, что по мере углубления в тему наш рассказ становился все более многословным.

А теперь представьте себе, что мы решили проверить работу УЗЧ. Для этого будем подавать на его вход сигналы строго постоянной амплитуды, но са-

мых различных частот, например, через каждые 100 Гц, и каждый раз будем измерять величину усиленного сигнала на выходе. Так, во всем звуковом диапазоне нам придется произвести около двухсот измерений. Произвели. Ну и что? Как в этом самому разобраться или кому-нибудь рассказать? Согласитесь, на словах это несколько неудобно... Но можно поступить иначе, построить график зависимости амплитуды усиленного сигнала от частоты. Он называется амплитудно-частотной характеристикой (АЧХ). Стоит на него лишь взглянуть — и «речи не нужны», все понятно во всех тонкостях.

Итак, отрицательная обратная связь (ООС) выравнивает амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) усилителя, делая ее более пологой, в то время как положительная (ПОС) — напротив, обостряет АЧХ и дает усиление в узкой полосе частот, узкий резонансный пик. Так, например, бывает в регенераторах с ПОС. Но, не всегда это верно. Оказывается, можно получить регенерацию и усиление сигнала с помощью

ПОС в широкой полосе частот. Такая задача возникает, например, при разработке антенных усилителей для малых активных антенн. Сразу отметим, что усилитель при этом должен иметь очень «гладкую» исходную АЧХ, на графике изображаемую горизонтальной линией. Но современная электроника позволяет делать такие усилители.

Пусть малая штыревая антенна (0,5 м длиной, для определенности) расположена в задней части крыши легкового автомобиля. С приемником (трансивером) на приборной панели она соединена 50-омным коаксиальным кабелем. С учетом всех изгибов кузова его длина получается около 4 метров, а емкость — 400 пФ. Антенна хорошо работает с радиостанцией любительского диапазона 144...146 МГц. Длина нашей антенны почти равна четверти волны, и она оказывается настроена в резонанс. При этом ее входное сопротивление близко к 50 Ом. Антенна согласована с кабелем, а все радиостанции (трансиверы) имеют стандартный 50-омный вход/выход. В кабеле — бегущая волна

и потери едва достигают десятых долей децибела.

Эта антенна вполне прилично принимает станции диапазона FM, но отказывается работать на длинных и средних волнах (ДВ и СВ).

Причина становится понятной, если посмотреть на эквивалентную схему антенны (на ДСВ) вместе с кабелем (рис. 1). На усилитель А1 и емкость  $C_{oc}$  пока не обращайте внимания. Радиоволны наводят в антенне ЭДС, равную  $E \cdot h_d$ , где  $E$  — напряженность поля радиостанции,  $h_d$  — действующая высота антенны, для коротких штырей она примерно равна половине их длины. Эта ЭДС невелика, при типичной напряженности поля 1 мВ/м она составит 250 мкВ.

О резонансе столь короткой антенны и речи нет, она имеет емкостное, и довольно большое, сопротивление. Опытным путем установили, что емкость коротких штырей над металлическим основанием (землей) равна 6...10 пФ/м (у толстых штырей больше, у тонких — меньше). Возьмем среднее значение  $C_{ант} = 4$  пФ. Тогда в середине СВ-диапазона (на частоте 1 МГц) емкостное сопро-

тивление антенны будет  $X_a = 1/2\pi f C_{\text{ант}} = 40 \text{ кОм!}$  Если даже приемник совсем не нагружает антенну, то емкостное сопротивление кабеля — всего 400 Ом. Мы получили емкостный делитель напряжения в 100 раз, а ведь на короткую антенну поле радиостанций наводит и без того слабый сигнал. На приемник в нашем примере поступит всего 2,5 мкВ, что может оказаться меньше, чем его чувствительность! Ситуация еще хуже, если у вас профессиональный приемник с 50-омным входом. Тут получается делитель в 800 раз (40 000/50)!

Это значит, что нужен антенный усилитель с таким же коэффициентом усиления. Но мы не можем беспрестанно ослаблять сигнал, а потом его усиливать, ведь собственный шум усилителя останется прежним! Следовательно, такое решение ухудшает отношение сигнал/шум, а значит, и качество приема. Положение еще терпимо, если шум эфира огромен и намного превосходит собственный шум усилителя, но все равно есть предел. Надо искать другие решения. Одно из них — располо-

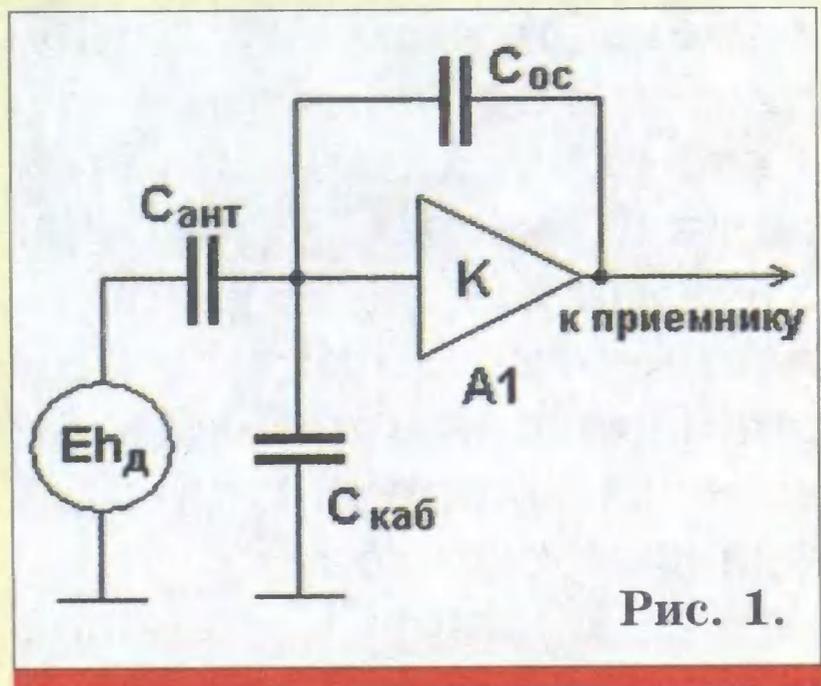


Рис. 1.

жить усилитель с высоким входным сопротивлением около самой антенны, а уже после него включить кабель. Так обычно и делают, но это исключает работу антенны с радиостанцией.

Если вы читали про регенераторы, то уже знаете, что ПОС компенсирует потери в колебательном контуре, теоретически внося в него отрицательное сопротивление. Нам же здесь надо скомпенсировать потери в емкостном делителе, причем в широкой полосе частот. Значит, нужна отрицательная емкость. В природе такой не существует, но ее можно создать средствами радиоэлектроники. Отрицательная емкость создает такой же 90-градусный сдвиг между током и напряжением, как и обычная, но ток должен не втекать, а вытекать из нее! Чтобы

создать этот эффект, соединим выход усилителя А1 с его входом емкостью обратной связи  $C_{oc}$  (рис. 1). Усилитель должен быть неинвертирующим и широкополосным, то есть не вносить дополнительных фазовых сдвигов.

Через цепь ОС на вход усилителя потечет ток в том же направлении и в той же фазе, как и от антенны. В результате напряжение на входе усилителя возрастет и потери в емкостном делителе будут частично скомпенсированы. Расчет показывает, что для полной компенсации потерь в приведенном примере при  $C_{ант} = C_{oc}$  усиление  $K$  должно быть около 50. Тогда на выходе усилителя напряжение сигнала будет равно ЭДС в антенне. Еще увеличивая емкость  $C_{oc}$  и  $K$ , можно получить дополнительное усиление сигнала, но затем вся система самовозбудится — все, как в обычном регенераторе. Правда, генерировать он будет не синусоидальные, а релаксационные колебания сложной формы.

Проект практической схемы антенного усилителя, установленного не около антенны (как часто делают), а непосредствен-

но на входе приемника, показан на рисунке 2. Антенна WA1 через кабель подсоединена ко входу усилителя, собранного на полевом VT1 и биполярном VT2 транзисторах. Цепочка C1R1 нужна лишь для защиты полевого транзистора от статических и низкочастотных наводок и случайных попаданий постоянного напряжения на кабель и антенну. Емкость и сопротивление этих элементов не критичны.

Усилитель представляет собой повторитель сигнала с усилением, равным отношению сопротивлений  $(R3+R2)/R2$ . Это при нижнем положении движка регулятора усиления R2. Перемещая движок кверху, мы шунтируем часть резистора R2 емкостью C2, и усиление возрастает. Режим транзисторов по постоянному току при этом не изменяется.

ПОС создается через подстроечный конденсатор C3. Следует заметить, что усилитель нельзя включать без входного антенного кабеля — он немедленно самовозбудится (но из строя не выйдет и ничего страшного с ним не произойдет). На время налаживания,

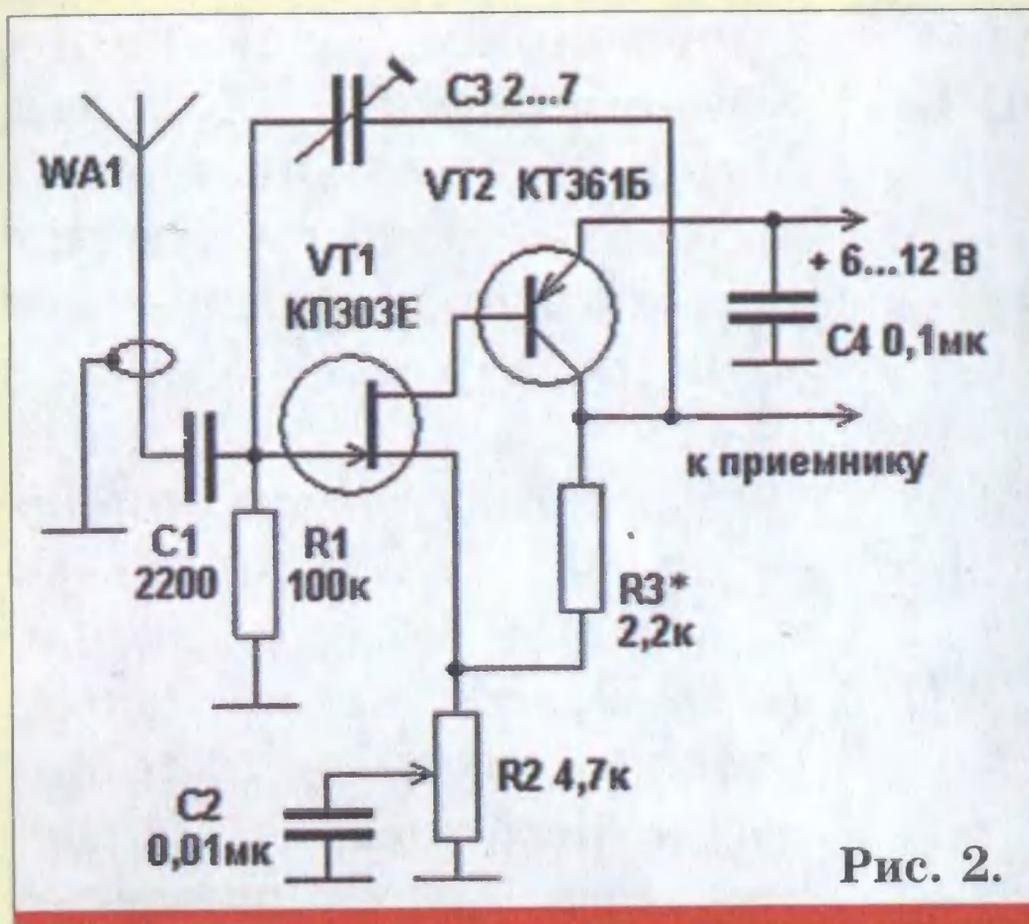
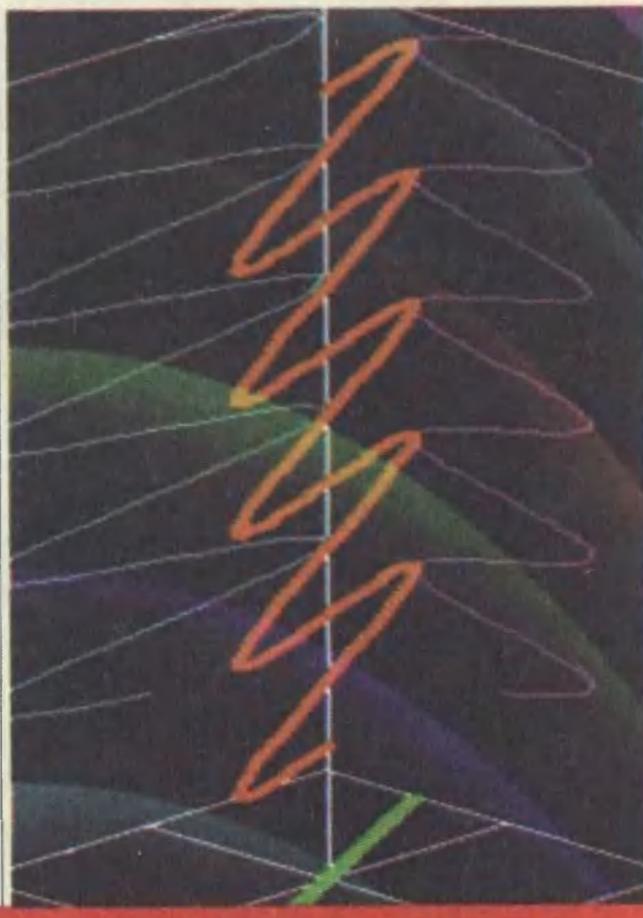


Рис. 2.



если кабеля нет, замкните вход усилителя на общий провод большой емкостью, например 0,1 мкФ. Проверьте режим транзисторов по постоянному току — на выходе усилителя должно быть напряжение, равное примерно половине напряжения питания. Установить его можно подбором резисторов R2, R3 и заменой транзистора VT1 на такой же, но с другим буквенным индексом. КП303А, Б, В дают меньший ток и, соответственно, меньшее напряжение, а Г, Д, Е — большее. Имейте в виду, что вход приемника не должен быть замкнут по постоянному току (легко проверить омметром). Если же он замкнут (на входе приемника катушка), включите в выходной про-

вод усилителя разделительный конденсатор (от 1000 пФ и выше).

Затем подключите усилитель в штатном режиме и проверьте его работу, принимая радиостанции. Отрегулируйте конденсатор C3 и регулятор усиления так, чтобы прием дальних станций был хорошим, но не подходите слишком близко к порогу генерации — усилитель будет устойчивее. В заключение отмечу, что данный усилитель может работать и как обычный резонансный регенератор, если на его вход вместо штыря и кабеля подключить контур магнитной антенны (без всяких отводов и катушек связи).

В. ПОЛЯКОВ,  
профессор

ЧИТАТЕЛЬСКИЙ  
КЛУБ



Вопрос — ответ

*По радио говорили: «Выносите почаще мусор, иначе рискуете заболеть»... Не знаете ли вы какие-то подробности?..*

*Ирина Чернова,  
г. Москва*

Немецкие ученые предупреждают: долго держать дома мусорное ведро с органическими отходами опасно для здоровья. Исследования показали, что рассеянные в воздухе споры грибов, разлагающих органику, могут привести к аллергическим реакциям — лихорадке, зуду и даже к астме.

Особенно опасна аспергиллома — грибок, поселяющийся в легких. «Даже при простом поднятии крышки ведра с органическими отходами вы можете вдохнуть ее споры, — поясняет ведущий

пульмонолог Немецкого фонда легких Харальд Морр. — Чем больше споры вы вдохнете, тем хуже могут быть последствия для вашего здоровья».

*Слышала, будто далеко не все витамины полезны. Как это может быть? Ведь долгое время врачи уверяли всех, что витамины полезны для здоровья, при их недостатке люди заболевают...*

*Вероника Кострикова,  
г. Омск*

Да, мы привыкли к аксиоме: витамины — это источник жизни. Но при внимательном изучении вопроса все оказывается далеко не так просто. Недавно группа ученых Копенгагенского университета обобщила важные данные. На основании результатов 67 научных исследований специалисты пришли к выводу: оказывается, витамины могут навредить.

В отчете группы сотрудников университета, в частности, говорится: «Витамин А повышает риск преждевременной смерти на 16%, бета-каротин — на 7%, а витамин Е — на 4%». Ученые также не нашли никаких доказа-

тельств того, что антиоксиданты способствуют профилактике болезней.

Из этого исследователи сделали вывод: нужно стараться получать необходимые витамины из продуктов питания, избегая употребления пищевых добавок и витаминных драже.

*Почему некоторые перелетные птицы, например, журавли, летят определенным строем — клином или выстроившись в цепочку? Зато другие — скажем, ласточки — никакого строя не соблюдают...*

*Наташа Сидорова,  
г. Воронеж*

Ответить на этот вопрос попытались французские орнитологи. Они установили на спину белым пеликанам датчики, оценивающие давление воздушного потока и сердечную деятельность птиц.

Как удалось выяснить, пеликаны, летящие строем за вожаком, испытывают меньшее сопротивление воздушному потоку, нежели одиночные птицы. Заодно почему-то синхронизируются и их сердечные ритмы.

Но этот феномен наблюдается лишь у относительно крупных птиц. У не-

больших летунов, например, у тех же ласточек и стрижей, выигрыш от таких построений невелик.

*Время от времени некоторые рыбы выбрасываются из воды в воздух. Для чего это им надо?*

*Ирина Соломина,  
г. Таганрог*

Причин тому бывает несколько. Рыбаки иногда говорят, что рыба «играет». На самом же деле, лососевые рыбы подскакивают в воздух, пытаясь преодолеть пороги, когда поднимаются вверх по течению для нереста.

Так называемые летучие рыбы, которых много в тропических морях, после разгона выпрыгивают в воздух и пролетают иной раз десятки метров, планируя на своих растопыренных плавниках, спасаясь от хищников. Ведь воздух намного менее плотен, чем вода, и развить в атмосфере высокую скорость намного легче.

Некоторые породы рыб, например, тропическая аравана, выбрасываясь в воздух, охотятся таким образом на свою добычу — летающих насекомых и ловят их раскрытым ртом.

## А почему?

Можно ли научиться ходить по воде? Кто и когда поднял в небо первый воздушный змей? Как город Петра в Иордании стал чудом света? Из какого материала паук плетет паутину? На эти и многие другие вопросы ответит очередная выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем заглянуть в знаменитый Новокузнецк, город горняков и металлургов.

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

## ЛЕВША

— «Сама не летает и другим не дает». Эти слова американского военного эксперта обращены к нашей отечественной ЗСУ23-4 — зенитной мобильной противовоздушной установке, которая во время движения радаром обнаруживает вражеский самолет и сбивает его на расстоянии от 11 до 4,5 км. Об этой уникальной самоходке вы прочтете в «Левше» и сможете выклеить ее бумажную модель для своего «Музея на столе».

— Любители электроники смонтируют радиотелефонную приставку для сетевого домашнего телефона и смогут вести беспроводные переговоры на расстоянии до 300 м от базы.

— Юные механики соберут поршневой буксир пловца для активного отдыха на воде.

— Также в номере вы найдете новые головоломки В. Красноухова, и, как всегда, «Левша» поделится с вами полезными советами.

**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.

# ЮНЫЙ ТЕХНИК

## 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: (495)685-44-80.

Электронная почта:

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

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 11.06.2008. Формат 84x108<sup>1/32</sup>.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год

Общий тираж 48400 экз. Заказ № 967

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

№77.99.60.953.Д.003651.04.08

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

## ДАВНЫМ-ДАВНО

Еще в глубокой древности люди умели быстро передавать сигналы на огромные расстояния. Весть о взятии Трои в XIII веке до н.э. путь около 1000 км преодолела всего за 3 часа.

Для этого греки заранее построили вдоль побережья Средиземного моря — от Трои до Афин — цепь из нескольких сотен костров, возле которых день и ночь дежурили воины.

Как только победа стала очевидна, в первый костер подбросили хворост, и в небо взметнулся столб дыма. Заметив его, стражи следующего костра проделали то же самое, а за ними — по цепочке — все остальные.

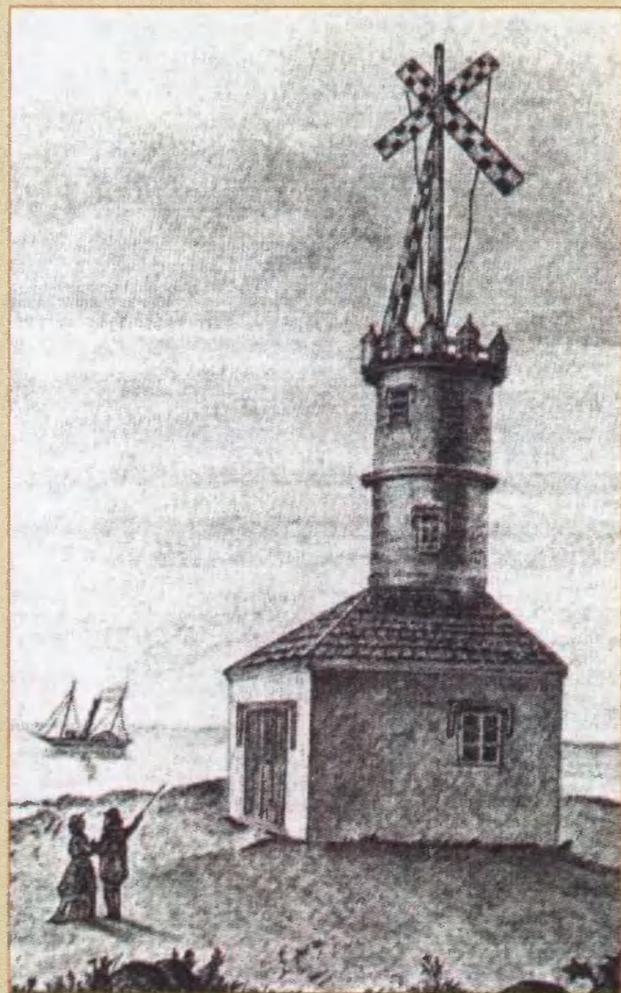
С развитием мореплавания появился способ сигнализации при помощи флагов, которые сигнальщик держал в руках.

В 1789 г. французский священник Клод Шапп продемонстрировал под Парижем «семафор» — аппарат, передающий сигналы при помощи двух пар установленных на столбе крыльев. Они поднимались и опускались, как руки сигнальщика с флагами. Сочетания различных положений крыльев соответствовало буквам алфавита.

Столбы (станции) светофора располагались на расстоянии прямой видимости. На каждой станции был оператор, наблюдавший за соседней станцией и повторявший движения ее крыльев. Так, по цепочке, можно было передавать сигнал любой сложности на любые расстояния.

В этот момент во всех странах и особенно во Франции, охваченной революцией, ощущалась потребность немедленно передавать приказы и извещать о событиях. Поэтому уже в 1794 г. по проекту Клода Шаппа была построена семафорная линия связи Париж — Лилль длиной 210 км. Первая депеша шла по ней целых три часа, но и такая скорость привела правительство Франции в восторг.

Очень скоро линии семафорного телеграфа покрыли всю Европу.



# Приз номера!

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

## САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



### МИНИАТЮРНАЯ ТЕЛЕКАМЕРА

#### Наши традиционные три вопроса:

1. Представьте, на пустырь рядом с вашим домом упал метеорит. Как отличить его от других камней?
2. Вода, как известно, камень точит. Как это происходит?
3. Какой паровой двигатель эффективнее — работающий на воде или, например, на аммиаке?

#### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 3 — 2008 г.

1. Чем выше напряжение ЛЭП, тем меньше ток, который идет по проводам, и тем меньше тепла идет на их производство.
2. Площадь лопастей винта у вертолета меньше, чем у самолетного, потому что для создания подъемной силы прихваченной энергии больше энергии.
3. Биотопливо — это, в общем, переработанная растительная биомасса. А растения, которые идут в переработку, запасают энергию Солнца.

Поздравляем с победой Влада КРИВОНОСОВА из п. Сухобезводное Нижегородской обл. Правильно ответив на вопросы, он стал обладателем профессионального паяльника. Близка была к победе Анастасия Никитская из г. Прохладного.

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

Индекс 71122 — по каталогу агентства «Роспечать»; по каталогу российской прессы «Почта России» — 99320; по каталогу «Пресса России» — 43133.

ISSN 0131-1417  
9 770131 141002 >