ISSN 0131—1417

ЮНЫЙ ТЕХНИК

5 10

И ВНОВЬ НАС ЖДЕТ ЭПОХА ПАРА?

ЗОЛОТОЙ ФОНД ПРЕССЫ MMVIII



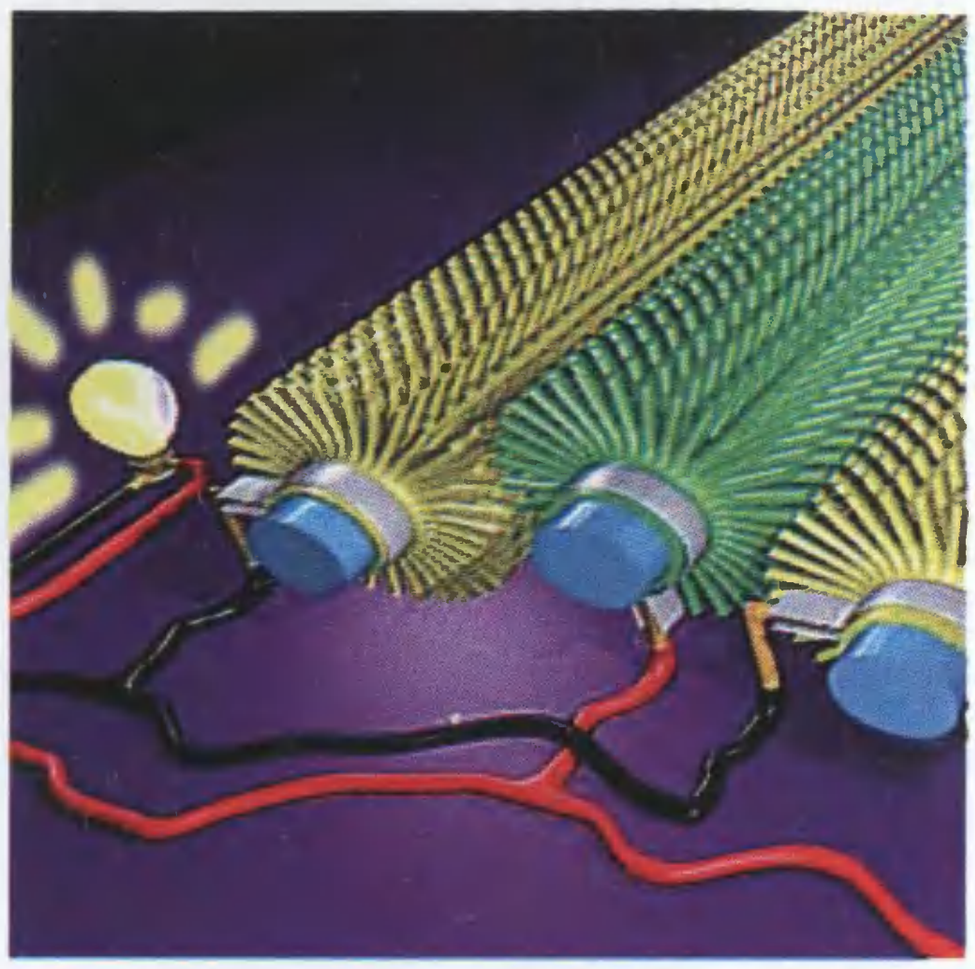
БМПТ во всеоружии.

10



26

Возвращение паровика!



20

Как сделать нанобатарейку!



34

Кому нипочем открытый космос!



Какой календарь лучше!

36

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

ЮНЫЙ ТЕХНИК

НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ

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

№ 5 май 2010

В НОМЕРЕ:

Научный музей в XXI веке — 2
ИНФОРМАЦИЯ — 8
БМПТ — защитница танков — 10
Поиски в океане — 14
Энергетика на уровне молекул — 20
Возвращение паровика? — 26
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ — 32
«Зоопарк» на орбите — 34
Все врут календари? — 36
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ — 42
Кристаллы с Альтаира. Фантастический детектив — 44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО — 52
НАШ ДОМ — 58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ» — 63
НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ — 65
Заявка на изобретение — 70
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ — 74
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ — 78
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА

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

© «Юный техник», 2010 г.

НАУЧНЫЙ МУЗЕЙ В XXI ВЕКЕ

Династия

Недавно в Центре имени В.Э. Мейерхольда в Москве состоялась церемония награждения победителей очередного, третьего по счету, конкурса грантов «Научный музей в XXI веке», проводимого фондом «Династия». В числе гостей был и наш специальный корреспондент Станислав Зигуненко. Вот что он увидел и узнал.

Семейный фонд «Династия» был учрежден в 2001 году Дмитрием Борисовичем Зиминым, почетным президентом компании «Вымпелком». Его задача — поиск и поддержка талантов, их идей и проектов в области естественных и общественных наук. Всего «Династия» ведет 20 программ и проектов. Среди основных — программы поддержки молодых физиков и математиков, учителей естественно-научных дисциплин, работа с одаренными школьниками, проведение фестивалей популярной науки.

В ходе конкурса грантов были рассмотрены 64 заявки, 9 из которых получили финансовую поддержку фонда. В целом же, за прошедшие годы в больших и малых городах России на гранты конкурса создано более 40 экспозиций, проведено пять образовательных фестивалей.

Конкурс 2009 года проводился в двух номинациях: «Модернизация экспозиционной деятельности научно-технических и естественно-научных музеев» и «Создание интерактивных экспонатов, популяризирующих

ПРЕЗЕНТАЦИИ



В «Парке занимательной техники» г. Барнаула.

В зале Музея Новосибирского Института археологии и этнографии.



науку». В итоге победителями были признаны проекты из Новосибирска, Иркутска, Самары, Омска, Барнаула, Глазова, Петрозаводска, Санкт-Петербурга, Москвы.

Церемония награждения выглядела как спектакль, главными действующими лицами которого были победители конкурса, ведущие — Наталья Першина-Якиманская и Ольга Егорова, а также Хор Троицкого научного центра и дети в костюмах космонавта, робота, светлячка, часов, телефона, снежинки, звездочета...

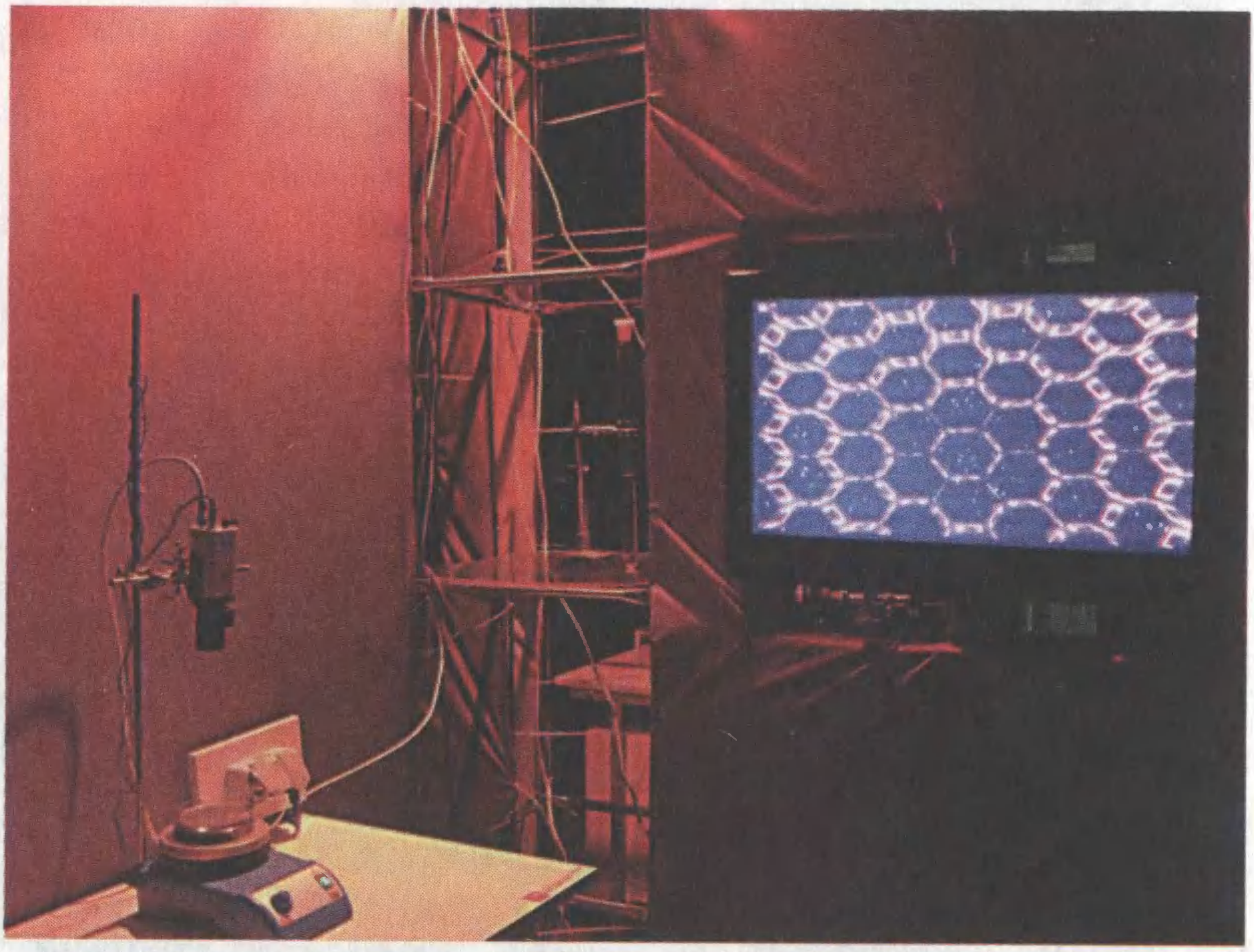
Вот что рассказали о своих работах сами авторы проектов.

Представитель иркутской городской общественной организации «Естествознание» Константин Кравченко, получивший грант за концепцию развития иркутского Музея занимательной науки в комплексе с планетарием, рассказал, что центральным объектом проекта стал «Звездный зал». «Это — настоящий планетарий, в котором можно не только увидеть, как зарождалась и развивалась наша Вселенная, но и своими руками привести в действие экспонаты «звуковой резонанс», «жидкое солнце», «гироскопический маятник Фуко»...

Музей «Самара космическая» (авторы проекта Евгений Стрелков, Елена Кузина, Александр и Ольга Филимоновы) представил на конкурс проект «Ожидание космоса». Все его элементы — макеты, стенды, тренажеры, видеоролики — объединены в единую композицию. Зрители могут проследить, как менялись представления о космических полетах — от первых, теоретических, до реальных стартов.

Интересным и неожиданным оказался проект «Неизвестная земля» Центрального музея почвоведения имени В.В. Докучаева Российской академии сельскохозяйственных наук г. Санкт-Петербурга. Авторы проекта Владимир Григ и Елена Сухачева предлагают буквально посмотреть себе под ноги — ознакомиться с миром почвы. Экспозиция задумана и реализована так, что зритель ощущает себя как бы обитателем подземного мира. Создана своего рода модель «многоквартирного дома», каким является почва для множества ее обитателей.

Проект «Связь времен» Омского государственного историко-краеведческого музея (авторы — Оксана



Один из стендов Петрозаводского госуниверситета.

Экспозиция проекта «Неизвестная земля», г. Санкт-Петербург.



Жмурко и Юрий Тимофеев) предлагает, играя, проследить, как развивались средства связи от древнейших времен до современности. Причем самые простейшие средства связи — например, «телефон», состоящий из нити и двух консервных банок, посетители могут сами соорудить на скорую руку и услышать шепот друг друга за десяток-другой метров.

Петрозаводский государственный университет представил проект Алексея Шлыкова, посвященный самоорганизации природных систем. Пять стендов дают представление о процессах самоорганизации в природе. Показаны плазменно-пылевые образования (плазменные кристаллы), гидродинамические ячейки Бенара, периодические реакции Белоусова — Жаботинского...

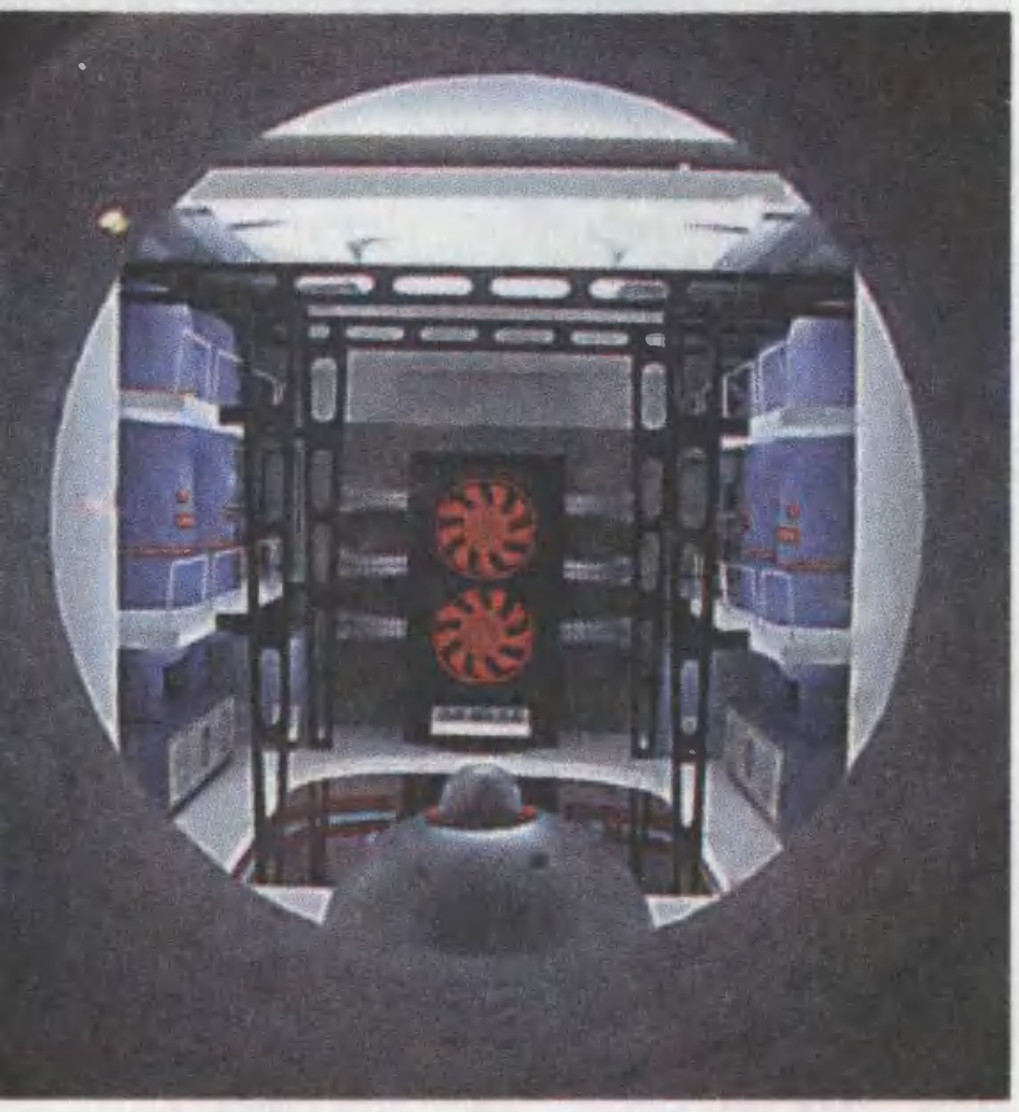
Московский Центр культуры и искусства «МедиаАрт-Лаб» (автор проекта Ольга Шишко) организовал передвижную мультимедийную экспозицию. Основной модуль проекта — мультимедийный фильм «Наука — технологии — искусство» и познавательно-интерактивная программа для сенсорного экрана, позволяющая проводить различные компьютерные игры. Экспозиция удобна тем, что ее можно доставить в любой музей, школу.

Новосибирский Институт археологии и этнографии Сибирского отделения РАН предлагает проект Ирины Сальниковой, которая изучила цивилизацию сибирских скифов, используя методы и инструменты точных наук. Оказывается, спектральный анализ остатков древней ткани, микробиологическое исследование находок позволяют узнать, какими красителями пользовались древние мастера, чем питались, какими болезнями болели...



В Омском историко-краеведческом музее посетители могут ознакомиться с самыми различными устройствами связи.





Ракетная техника — основа экспозиции космического музея Самары.

«Парк занимательной техники» г. Барнаула (автор проекта Павел Нештадт) знакомит посетителей с чудесами механики. Модели производственных роботов-манипуляторов, целые механические театры показывают, как именно работают те или иные устройства и механизмы.

Глазовский краеведческий музей (авторы проекта — Надежда Кислова и Ольга Якимова) представил мобильный астрономический комплекс «Вселенная и человек». Он включает в себя проекционную систему, показывающую в ускоренном темпе различные астрономические процессы, телескоп, позволяющий своими глазами увидеть звездное небо крупным планом, а также «планетную мозаику», которая состоит из макетов ландшафтов, демонстрирующих элементы рельефа и внутреннее строение планет Солнечной системы. Макеты разборные, они позволяют подробно увидеть все детали строения различных планет.

Таким образом, участники конкурса показали, что современный научный музей — это вовсе не скучная кунсткамера с запылившимися экспонатами, а своеобразная машина времени, позволяющая быстро переместиться в прошлое или будущее, хранитель всевозможных загадок и тайн, удивительный кладезь памяти, заглянув в который можно понять устройство окружающего нас мира, саму суть нашей цивилизации. И стоит сказать большое спасибо людям из фонда «Династия», которые не жалеют времени и средств, чтобы помочь музеям науки жить полнокровной жизнью.

ЗОЛОТО ИЗ... СОЛИ?

«Руды Верхнекамского месторождения солей содержат множество элементов-примесей, из которых наиболее известны бром, рубидий, цезий, литий», — рассказал заведующий лабораторией Горного института Уральского отделения РАН, доктор геолого-минералогических наук Алексей Кудряшов.

Сейчас точно установлено, что все породы соленосной толщи Верхнекамскаго месторождения содержат благородные металлы — золото, серебро, платину, палладий, индий, которые концентрируются в так называемом нерастворимом остатке солей. Основная часть золота содержится в форме карбонилгалогенидов и хлоридов. И запасы его не просто большие — они громадные.

Но людям, вооруженным киркой, лопатой и лотком, на Верхней Каме делать нечего. Здесь должны появиться предприятия с установками тонкой технологии извлечения благородных металлов.

БЕЗОПАСНОСТЬ ДЛЯ ВСЕХ.

Разработанную для ВВС бортовую автоматическую систему безопасности полетов (БАСБП) можно эффективно использовать на гражданских авиалайнерах, считает президент и генеральный конструктор корпорации «Русские системы» Валентин Сухолитко.

По его словам, суть разработки состоит в том, что в случае возникновения неполадок в работе бортовых систем, бездействия или неадекватных действий экипажа система сама вырабатывает оптимальный вариант увода самолета из опасного положения.

Причем в этой ситуации телеметрическую информацию не только записывают бортовые регистраторы («черные ящики»), но она в реальном времени ретран-

ИНФОРМАЦИЯ

слируется с борта воздушного судна на землю. Это позволяет наземным службам дать экипажу необходимую подсказку и обеспечить специалистов, проводящих расследование авиапроисшествия, информацией, не дожидаясь обнаружения бортовых самописцев.

СЖИГАТЬ НЕ БУДУТ. Московские власти все же отказались от сооружения в городе мусоросжигательных заводов, сообщил первый заместитель мэра Москвы Петр Бирюков. По его словам, теперь мусор будет сначала сортироваться на бумагу, картон, стекло, металлы и органику путем гидросепарации — разделения водой. А затем вторично перерабатываться.

«Мы учли опыт гидросепарирования мусора в Австралии и Израиле. И первый завод мощностью 700 тыс. тонн в год будет построен на Люберецких полях аэрации через три года», — сообщил Бирюков, особо отметив, что гидросепарацию осуществят за счет очищенных сточных вод: ни литра чистой питьевой воды использовано не будет.

Одновременно завод станет вырабатывать 60 мегаватт электроэнергии, 50% которой будет потреблять сам, а остальное направлять в городские энергосети.

П. Бирюков подчеркнул, что стоимость такой переработки одной тонны мусора обойдется городу в 15 — 16 тыс. рублей, в то время как на мусоросжигающем заводе она составила бы 37 — 38 тыс. рублей.

Ежегодно Москва производит 5,5 млн. т мусора, которые частично утилизируются на полигонах, частично сжигаются и частично перерабатываются. Поэтому для полного решения проблемы в столице намечено построить еще 10 — 11 подобных заводов.

ИНФОРМАЦИЯ



БМПТ —
ЗАЩИТНИЦА ТАНКОВ

Танки — грозное оружие Великой Отечественной войны. Но с той поры прошло 65 лет. И сейчас на вооружении армии России можно увидеть и совсем другие боевые машины. Одна из них — БМПТ.

Опыт боевых действий в Афганистане и в первой чеченской войне показал, что мощная машина практически беззащитна на городских улицах перед гранатометчиками, способными послать свой снаряд из-за любого угла, из каждого окна...

И вот совместными усилиями конструкторы «Уралвагонзавода» и «Уральского бюро транспортного машиностроения» создали первую в своем классе боевую машину поддержки танков — БМПТ.

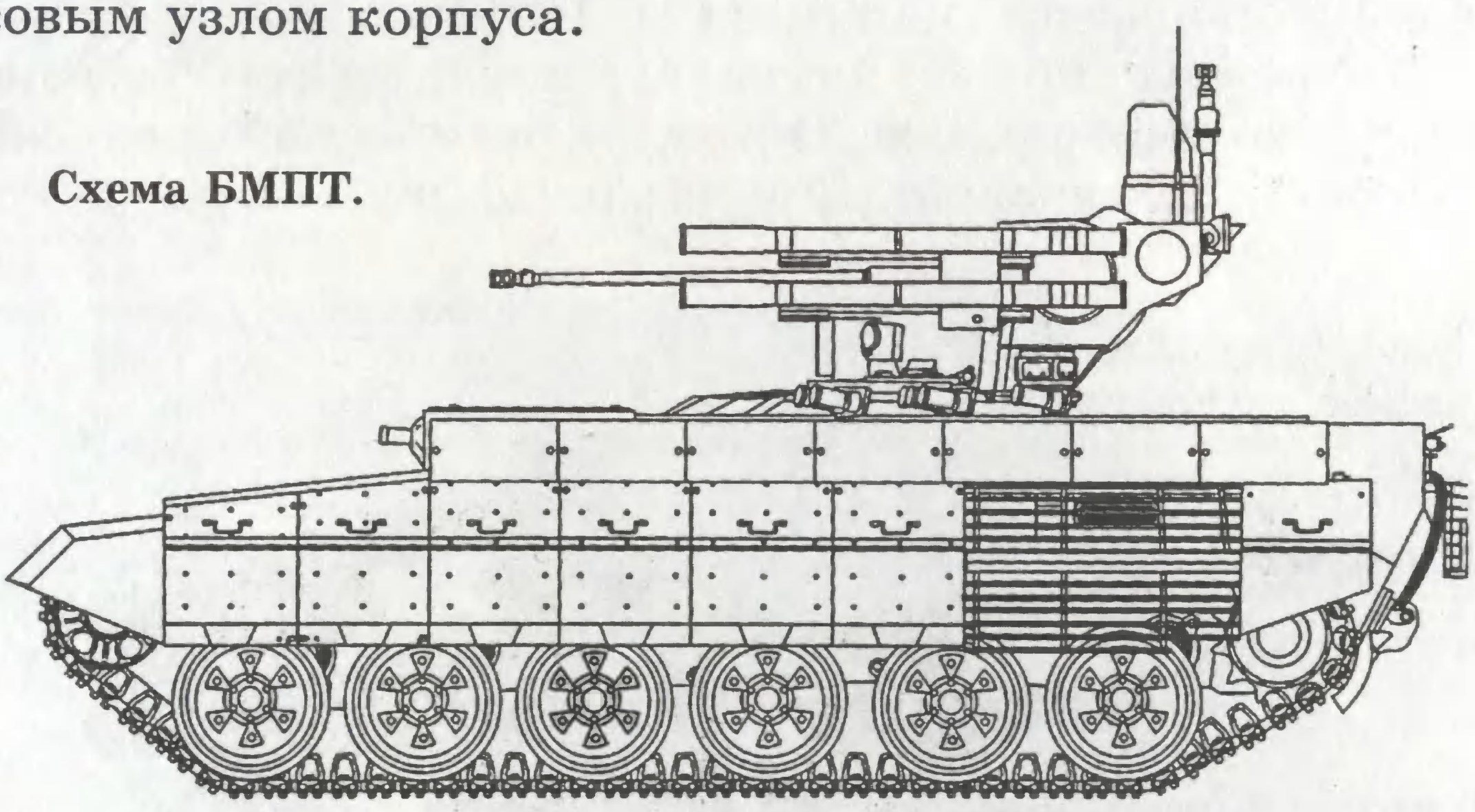
Официальное название машины «Рамка-99» многим показалось неудачным, невыразительным. И сейчас

военные переименовали новинку в «Терминатор» — это и солиднее, и точнее передает назначение машины.

Получилась боевая машина, которая в случае необходимости быстро изрешетит стены домов, не позволит врагам укрыться за ними. При этом сама БМПТ тоже не должна стать легкой добычей, а значит, обязана иметь мощную броню, скорость и маневренность, иные средства защиты.

Исходя из таких соображений, наши конструкторы создали новую машину на базе знаменитого танка Т-90, снабдив ее многотопливным двигателем на тысячу лошадиных сил. Правда, получилось это у них не сразу. Первый вариант представлял собой корпус и башню танка Т-72А с установленными по бортам башни двумя 30-мм пушками 2А72 и блоками неуправляемых ракет по 6 направляющих с каждого борта. Два других варианта были изготовлены на модифицированном шасси с двигателем повышенной мощности и измененным носовым узлом корпуса.

Схема БМПТ.



ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ БМПТ

Боевая масса ..... 47 т
Экипаж ..... 3 человека
Двигатель ..... многотопливный дизель В-92С2
Мощность ..... 1000 л. с.
Скорость ..... 65 км/ч
Запас хода ..... 550 км
Вооружение: ..... две 30-мм автоматические пушки 2А42, пулемет ПКТМ и 7,62-мм пулемет ПКТ или два 30-мм гранатомета АГ-17Д и ПУ ПТУР «Корнет».

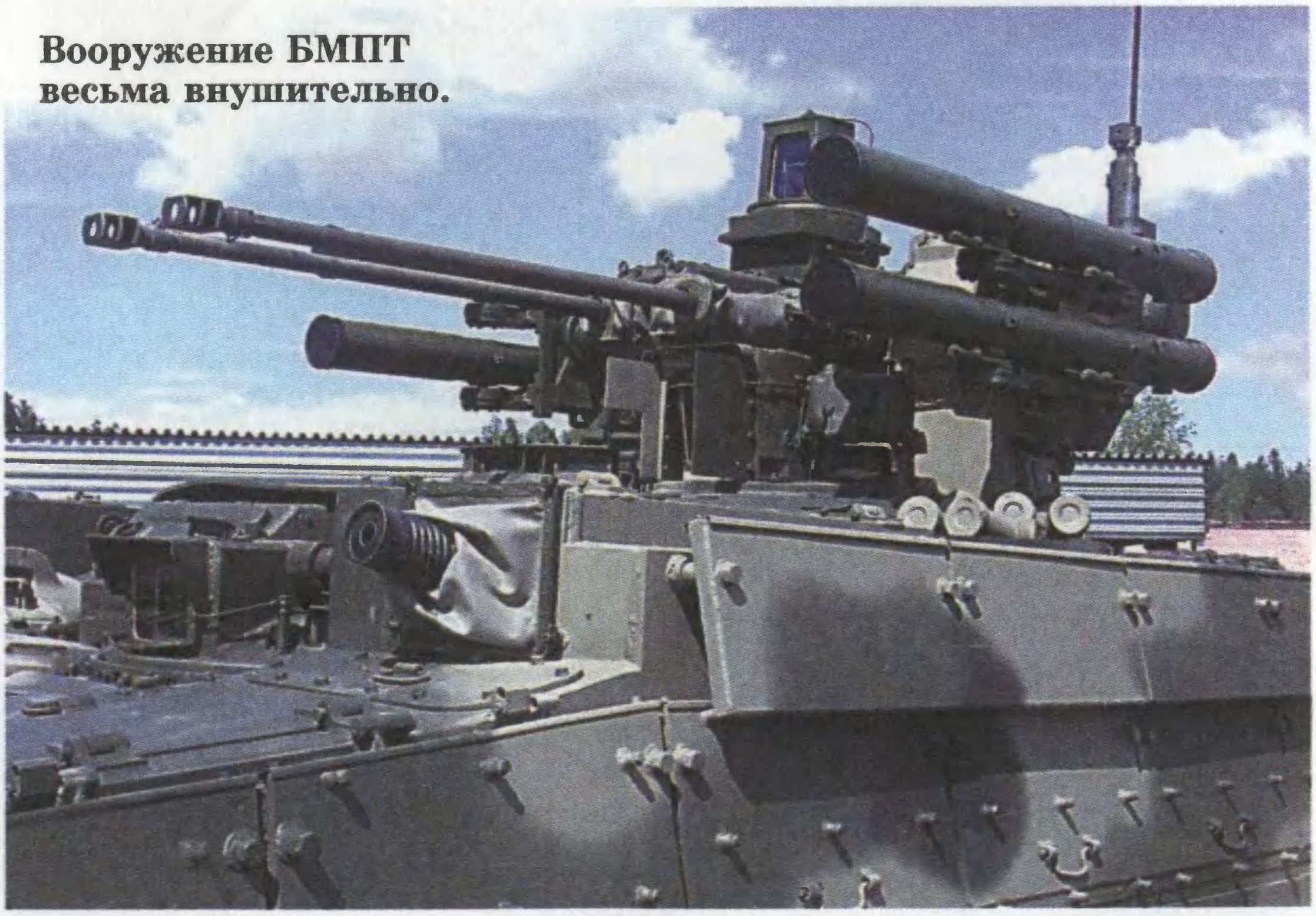
В ходе испытаний была выбрана оптимальная конструкция. В итоге получилась машина, убежать от которой невозможно даже по колдобинам: несущаяся со скоростью 65 км/ч, БМПТ перепрыгивает трехметровые рвы и легко одолевает полутораметровые стены!

Мощность ее вооружения сокрушительна: тут тебе и две пушки, и четыре пусковые установки противотанковых ракет, и пулеметы, и автоматические гранатометы. БМПТ за минуту может выстрелить девятьсот 30-миллиметровых снарядов, шестьсот 30-миллиметровых гранат и две тысячи 7,62-миллиметровых пуль. Причем боезапаса достаточно, чтобы уничтожить противника на площади в 3 кв. км.

При этом управляемые ракеты БМПТ на расстоянии до 5 км пробивают броню любых танков и бетонные бункеры, могут сбить вертолет или низко летящий самолет противника. А гранатометы АГ-17Д с навесной траекторией полета гранаты обеспечивают уничтожение целей в окопах на дистанции до 1000 м.

Панорамный прицел командира имеет круговой сектор обзора на 360 градусов. Он имеет оптический (дневной и ночной), телевизионный и лазерный дальномерные ка-

Вооружение БМПТ весьма внушительно.





БМПТ может стрелять как снарядами, так и ракетами.

налы. При необходимости командир может вывести изображение тепловизионного прицела наводчика на свое видеоустройство. Автоматизированная система управления оружием имеет цифровой баллистический вычислитель, комплект автоматических датчиков условий стрельбы и автомат сопровождения цели, что значительно упрощает и повышает эффективность применения вооружения.

Причем управление комплексом вооружения дублировано — командир обладает возможностью вести эффективный огонь с любого места. А рабочие места операторов автоматических гранатометов оснащены стабилизированными прицелами «Агат-МП» (день/ночь).

Высокую защищенность самой БМПТ обеспечивает не только броневой танковый корпус и низкопрофильная башня без амбразуры. Бортовые экраны машины оснащены элементами динамической защиты и решетками, которые снижают эффективность ручных противотанковых гранатометов и ПТУР, а также ручных противотанковых гранат.

В. ЧЕРНОВ

ПОИСКИ В ОКЕАНЕ



Современные подлодки практически бесшумны, плавают на больших глубинах и способны атаковать противника из любой точки Мирового океана, даже с Северного полюса. Неужто их никак нельзя обнаружить?

Виктор Колесов,
г. Мурманск

Следы всегда остаются

Человека-невидимку из фантастического романа Герберта Уэллса выдавали следы на снегу, а под дождем обрисовывались контуры его тела. Примерно так же обнаруживают атомные субмарины в Мировом океане.

Способов для этого существует несколько. Прежде всего плывущую на малой глубине подлодку довольно хорошо видно сверху — с самолета или со спутника. А если она движется, то за ней в воде остается вихревой след. Более того, если установить на дне бухты или пролива датчики, то они, периодически затеняясь корпусами судов, будут отмечать каждое их прохождение.

Еще один способ обнаружения субмарины-невидимки: в результате ее прохождения меняется давление воды — и это изменение обнаруживают гидростатические датчики. А сейсмические сенсоры могут отследить и изменения микроколебаний почвы, происходящие по мере того, как волны гидростатического давления достигают дна.

Большая масса подлодок изменяет также магнитное и гравитационное поле Земли. И эти микроизменения отслеживаются с помощью гравитометров и магнитометров, установленных на самолетах — охотниках за подлодками.



Американская субмарина запускает из-под воды ракеты «Трайдент».

Так выглядит приборная панель гидролокатора (справа).

Шумим, братцы, шумим!

Однако самый распространенный способ является одновременно и самым древним. Еще гений Возрождения Леонардо да Винчи отмечал в своих дневниках: «Если ты, будучи в море, опустишь в воду отверстие трубы, а другой конец приложишь к уху, то услышишь идущие вдали корабли»...

В воде действительно гораздо лучше, чем в воздухе, распространяются звуковые и ультразвуковые колебания.

Причем первые гидрофоны были установлены на русских субмаринах «Карп», «Пескарь», «Стерлядь», «Макрель» и «Окунь» специалистами Балтийского завода еще в 1909 — 1910 годах. То есть 100 лет назад!

Сигналы принимались размещенным в обтекателе угольным микрофоном, который во избежание помех буксировали за лодкой на кабель-тросе. Проведенные опыты показали, что маленький портовый катер выдавал себя шумом винтов за 5 кабельтовых — почти за километр.

Начиная с середины 30-х годов XX века шумопеленгаторные станции МАРС (малые акустические радарные станции) стали устанавливать практически на всех типах советских подлодок. На субмаринах типа М («малютках»)— МАРС-8 с 8 датчиками, на Щ и С — соответственно МАРС-12 с 12 датчиками, а на самых больших К и Л — МАРС-16 с 16 приемными гидрофонами.

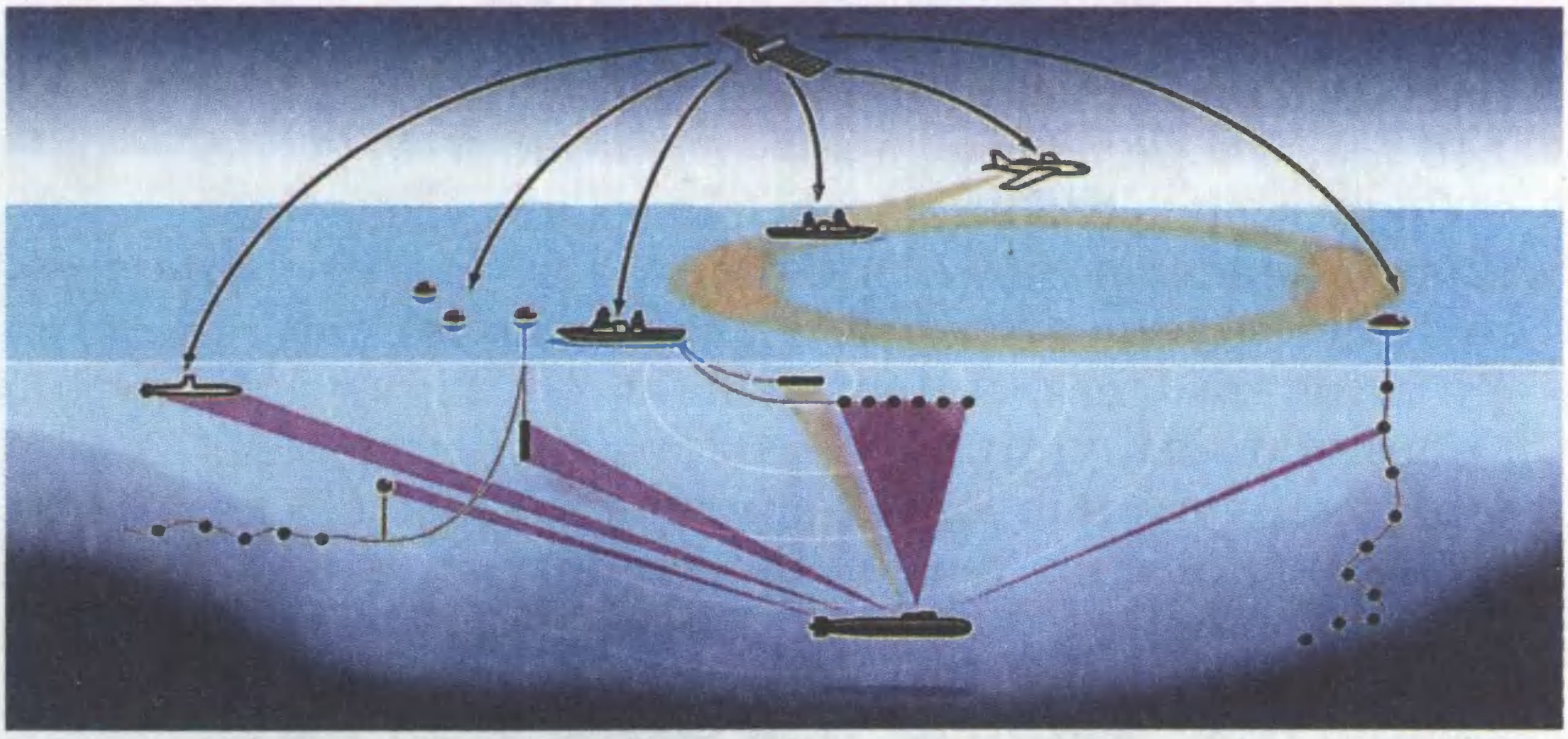
Перед Великой Отечественной войной, в 1940 году, прошла испытания ультразвуковая гидроакустическая станция «Тамир-1» для надводных кораблей — охотников за подлодками. Работа такого гидролокатора основывалась на посылке ультразвуковых импульсов и приеме сигналов, отраженных, к примеру, от корпуса подводной лодки. Пеленг (направление на цель) определялся поворотом излучателя или фазовращателями, а дистанция — по времени, которое импульс ходил до цели.

Конструкция первого такого прибора принадлежит французскому физику Полю Ланжевену и русскому эмигранту, инженеру Петру Шиловскому. Но запатентован он был англичанином Льюисом Ричардсоном вскоре после гибели «Титаника».

Так или иначе, но советская подлодка Л-3 произвела первую атаку на Балтике, пользуясь данными шумопеленгаторов, 13 ноября 1942 года, в самый разгар Второй мировой войны.

Эхо «холодной войны»

В эпоху «холодной войны», когда начиная с 50-х годов XX века в глубинах Мирового океана начали противостоять друг другу гигантские атомные подводные флоты СССР и США, техника выслеживания субмарин еще более усовершенствовалась. К тому времени гидроакустическими станциями, опускаемыми под воду на тросах, обзавелись и вертолеты. А противолодочные самолеты стали сбрасывать гидроакустические буи, которые уста-



Для обнаружения субмарины в океане ныне используют самое различное оборудование и аппаратуру. Подлодка может быть засечена со спутника, например, по вихревому следу. Самолет с гравитометром и магнитометром на борту способен обнаружить ее по изменениям магнитного и гравитационного поля. Надводные корабли-охотники отслеживают перемещения субмарины с помощью гидроакустических буев, буксируемых и стационарных гидроантенн. И наконец, подводная лодка-охотник может обнаружить цель с помощью активного гидролокатора.

навливали шумы субмарин или отраженное их корпусами эхо от взрывов сбрасываемых теми же самолетами небольших глубинных бомб. Информация передавалась на борт самолета-охотника, где анализировалась, и по сигналам определялись координаты подлодки.

Мало того, в конце 50-х годов Соединенные Штаты пошли на огромные расходы, создав у побережья Атлантики и Тихого океана гигантские линии стационарных подводных гидрофонов. Звукоприемники соединялись кабелями с береговыми постами обработки сигналов. Были разработаны специальные программы и процессоры, ставшие основой самых мощных в мире вычислительных комплексов.

По характерному спектру сигнала компьютер может определить тип лодки, удаление до нее, ее скорость и курс.

Аналогичная компьютерная аппаратура только меньших размеров стала появляться и на борту самих субмарин. В результате созданный к началу 90-х годов прошлого века американский комплекс AN/ UQQ-1

с буксируемыми антеннами способен уверенно обнаружить и классифицировать цель на дальности до 140 км, а в ряде случаев — и до 560 км!

Создатели субмарин ответили на это усовершенствованиями конструкции самих подлодок. Все силовые агрегаты субмарин стали размещать на шумопоглощающих фундаментах, широко применяли резинометаллические амортизаторы, упругие вставки в трубопроводах, а внешние корпуса подлодок начали укутывать в резинопободные покрытия, слабо отражающие сигналы гидролокаторов.

Но главное внимание обратили на совершенствование винтов. Сейчас все подлодки оборудованы тихоходными винтами с саблевидными лопастями, работающими практически бесшумно. И поговаривают о том, что вскоре появятся субмарины вообще без винтов — с водометами или даже... неким подобием ласт и рыбьих плавников.

От статики к динамике

В итоге стационарные гидроакустические системы потеряли свою значимость и из-за снижения эффективности были законсервированы. Частично их стали использовать в научных целях, например, для прослушивания песен китов и иных звуков, издаваемых обитателями океана.

А для решения задач противолодочной обороны в США и других морских странах стали создавать быстроразвертываемые многоэлементные региональные системы освещения подводной обстановки (СОПО). Их доставляют на самолетах, надводных кораблях или подлодках в районы, где ожидаются боевые действия или маневры военно-морского флота потенциального противника. Датчики сбрасывают в море, подобно тем же гидробуям или донным минам, и они, затаившись в глубине, ловят малейшие шумы. Полученная информация передается на определенной частоте на заранее развернутые специальные антенны. Командный пункт СОПО производит анализ обстановки и с помощью космической связи передает все данные на командный пункт объединенного оперативного формирования.

Для наглядности добавим, что акустические излучатели типа LELFAS имеют длину около 3 м и внешне

похожи на небольшие торпеды. Кстати, их можно выстреливать с помощью стандартного торпедного аппарата, а рассчитаны они на непрерывную работу в течение 30 суток.

Одна подлодка, имеющая на борту четыре комплекта антенн быстрого развертывания, способна перекрыть площадь более 2500 квадратных миль. А группа из трех кораблей, развернув подобную систему, а также имея на борту буксируемые излучатели для подсветки целей и противолодочные вертолеты, может в течение длительного времени контролировать акваторию общей площадью более 30 000 квадратных миль. И ни одна сколько-нибудь крупная подводная цель не останется в этом квадрате незамеченной.

Маскировка в рыбьем косяке

Что же теперь — подводному флоту становится на прикол? Не скажите... Есть свои недостатки и у СОПО. Они способны эффективно работать лишь в том случае, если целей в районе относительно немного и они сами довольно крупных размеров. Но как отследить перемещение, скажем, обитателей целого рыбьего косяка, если рыбы, его составляющие, вдруг кинутся в разные стороны?

Между тем, именно так будут действовать, по прогнозам экспертов, подлодки в ближайшем будущем. К району, интересующему командование, будет послана большая подлодка-матка. Не приближаясь особо близко к кораблям противника, она выпустит с десяток автоматических субмарин поменьше. А те, словно матрешки, будут содержать в себе другие, еще меньшие субмарины-роботы, предназначенные для выполнения самых разных задач — от разведки до нанесения минно-торпедных ударов.

И никакая СОПО пока не способна обнаружить подводные аппараты величиной с рыбу среднего размера, да еще закамуфлированную, скажем, под тунца. Так что остается пока гадать, какие средства противодействия будут придуманы против них.

Публикацию подготовил
С. РЫБАКОВ

ЭНЕРГЕТИКА
НА УРОВНЕ МОЛЕКУЛ

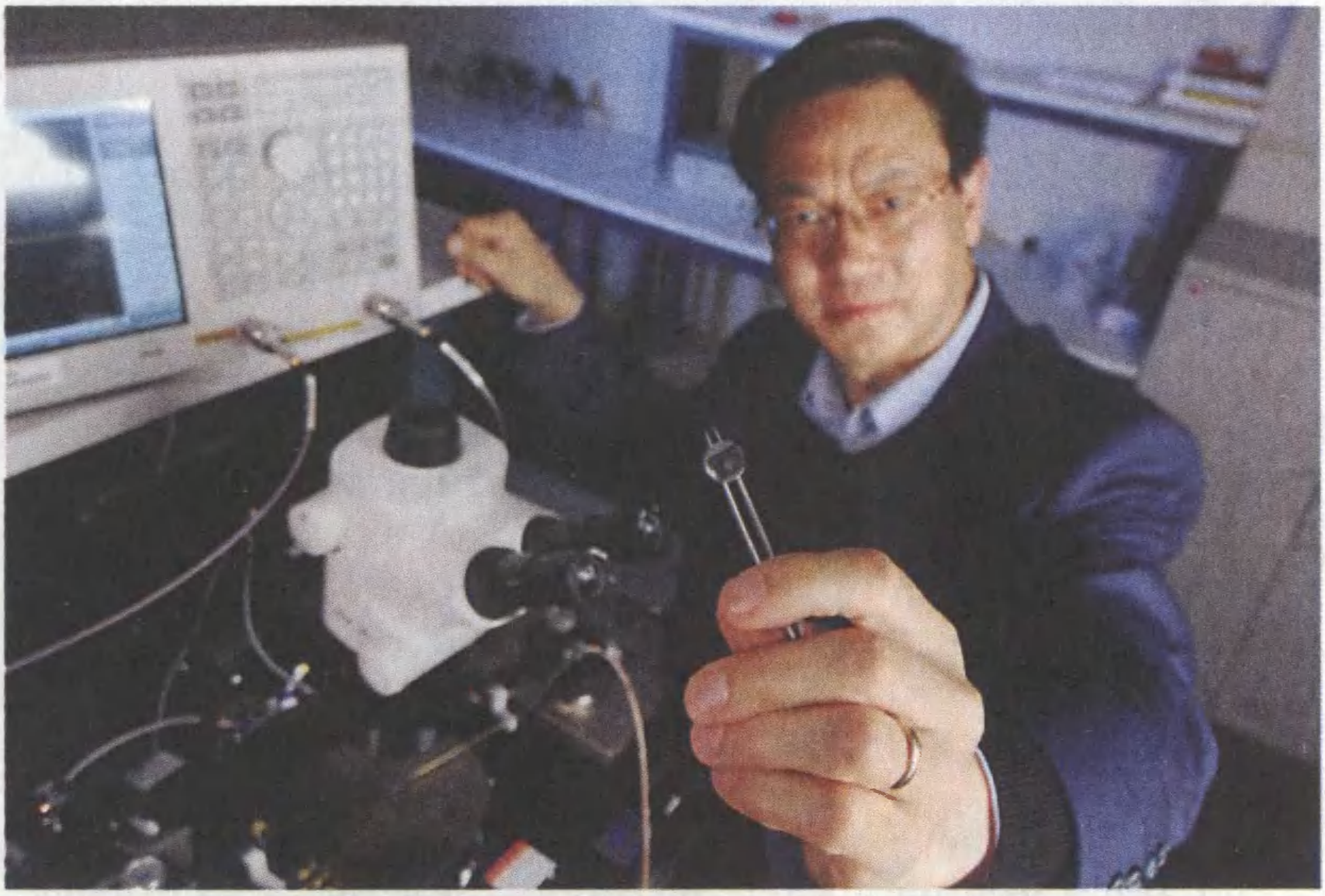
Для плеера или мобильного телефона нужны аккумуляторы. А какими должны быть источники питания для наноприборов, размеры которых в сотни и тысячи раз меньше?

Одним из первых над подобным вопросом задумался Чжун Линь Ван — директор Центра исследования наноструктур Технологического института штата Джорджия. Он отнюдь не новичок в наномире. В 1998 году он создал самые маленькие в мире нановесы, а в 2000 году — наноленты, о которых пойдет речь ниже.

«Сегодня мы начинаем создавать чрезвычайно малые устройства отбора энергии для мира наномасштабных систем, где размеры исчисляются миллиардными долями метра, — рассказал профессор Чжун Линь Ван. — Мы называем эти устройства наногенераторами и нанобатарейками. Поскольку наноустройства требуют очень мало энергии, то можно подумать и о таких наноисточниках, которые не потребуют периодической замены или подзарядки»...

Такие источники весьма пригодились бы, например, во вживляемых наносенсорах для непрерывного контроля уровня сахара в крови пациента-диабетика, в автономных датчиках, измеряющих механические напряжения в пролетах мостов и мачтах электропередачи или датчиках содержания токсичных веществ в воде и воздухе. Подобные же источники энергии необходимы и для нанороботов, микроэлектромеханических систем (МЭМС) и во многих других случаях.

И вот когда исследователи всерьез задумались над проблемой, выяснилось, что вокруг нас довольно много «бесплатных» источников энергии. Взять хотя бы нас с вами.



Исследователь Чжун Линь Ван.

Человеческое тело постоянно нагрето до температуры 36,6 градуса Цельсия, что обычно на десятки градусов превышает температуру окружающей среды. Стало быть, наручные часы, те же вживляемые датчики, кардиостимуляторы, в принципе, могут работать на разности температур; нужно лишь использовать соответствующие термопары.

Датчики напряжений мачт электропередачи могут использовать в качестве источника питания случайные вибрации самой конструкции. Датчики движения на дорогах — колебания почвы от проезжающих автомобилей. Метеодатчики — разность температур грунта на поверхности и в глубине (температура грунта на глубине нескольких метров почти постоянна). Есть также предложения использовать в качестве источников энергии городской шум или звуки волн прибоя.

В конце 90-х годов прошлого века стали появляться и первые экзотические источники питания. Скажем, экспериментаторы Массачусетского технологического института разработали обувь на основе пьезоэлектрического эффекта. Человек шагает по улице и одновременно подзаряжает свой мобильник.

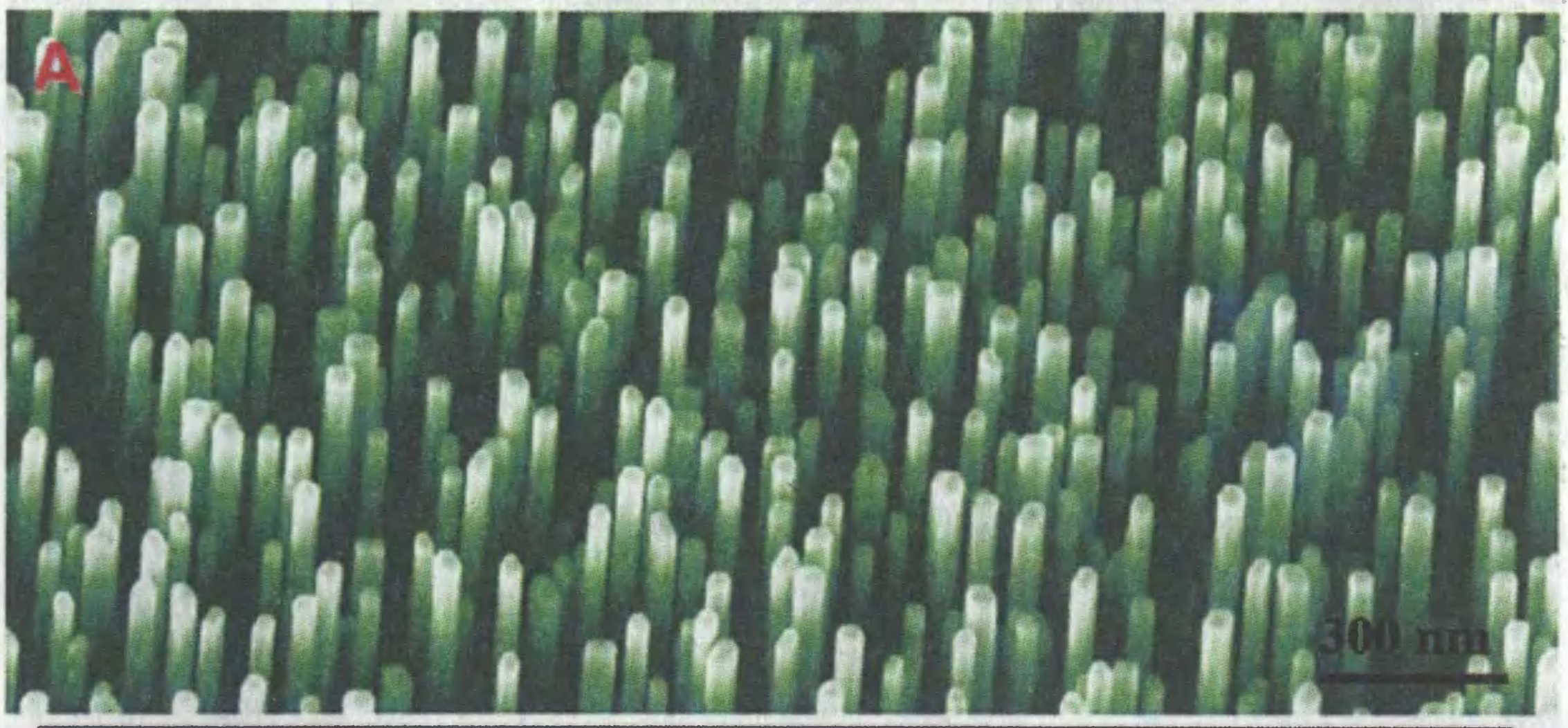
Еще один вариант — создание пьезоэлектрического вибрационного микрогенератора. В нем используется двухслойная консоль из цирконата-титаната свинца с грузиком на свободном конце, напоминающим ныряльщика на краю трамплина. При сотрясениях грузик раскачивается. При этом, когда консоль изгибается вниз, верхний пьезоэлектрический слой испытывает деформацию растяжения, а нижний — сжатия. В результате один слой получает положительный потенциал, а другой — отрицательный. При изгибе вверх процессы идут с противоположными знаками. А в итоге при колебании массы генерируется переменное напряжение.

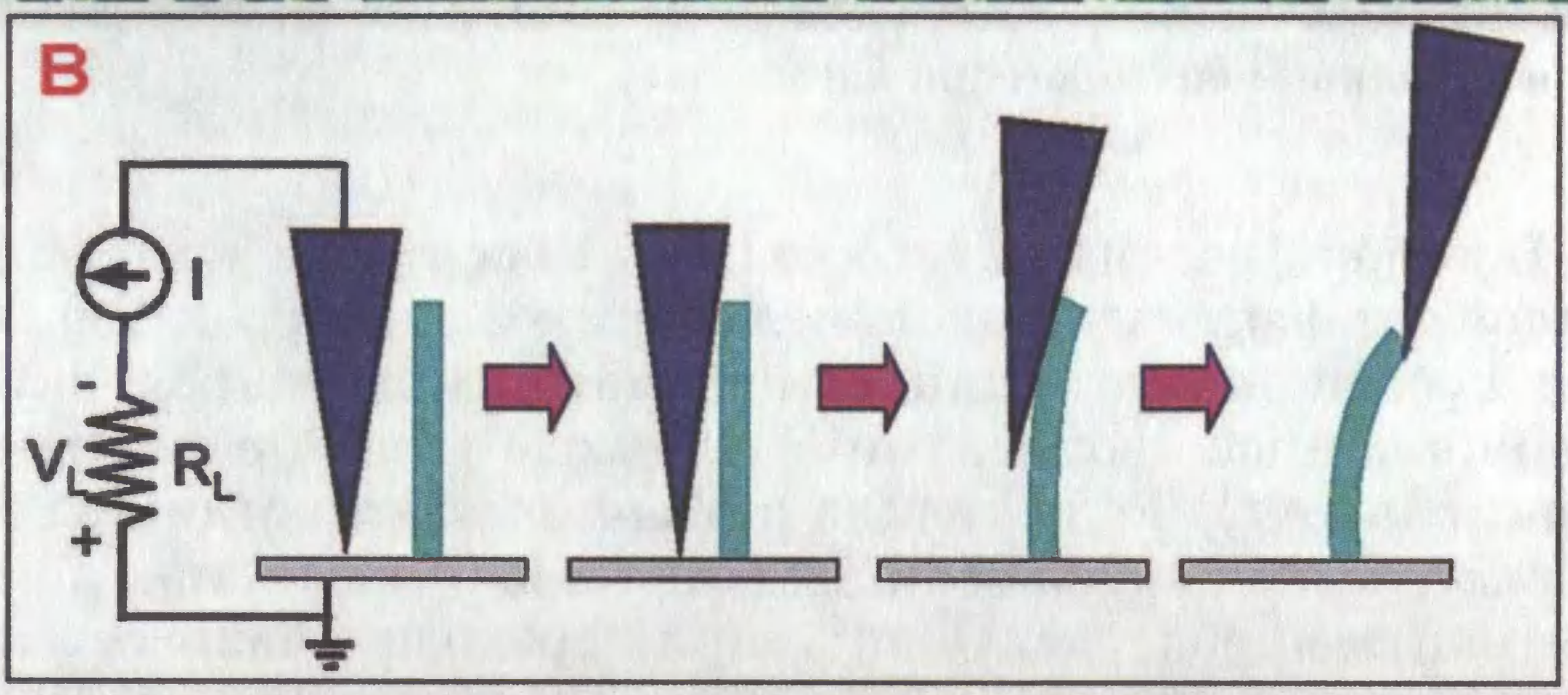
Можно также использовать миниатюрные генераторы, главным элементом которых будет подвижный магнит или катушка. Подрагивая на пружине, такой индуктор опять-таки генерирует переменное электрическое напряжение.

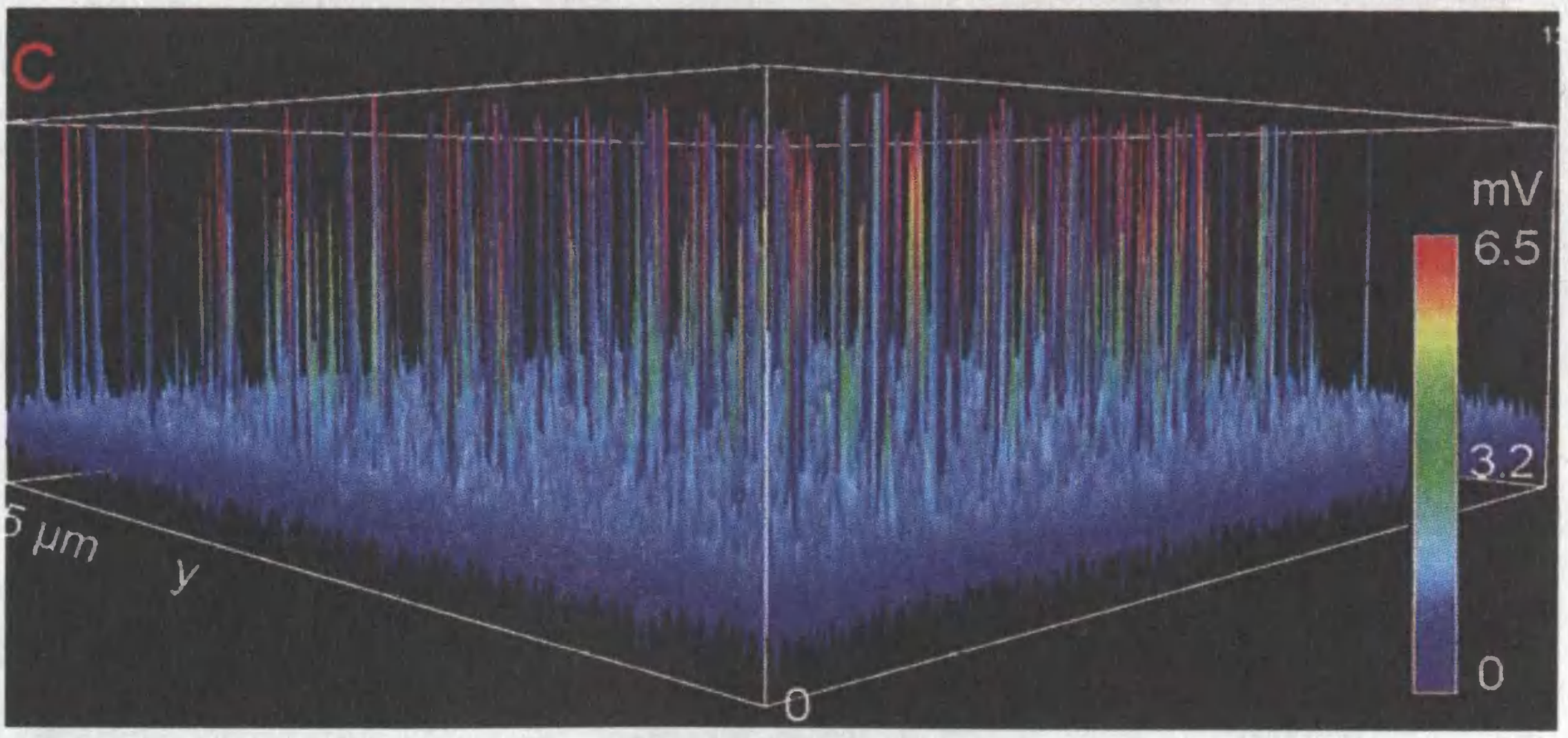
Однако с уменьшением размеров подобных конструкций они работают все хуже. Грузик весом в микрограммы уже не столь подвержен воздействию сил гравитации, как, скажем, массивная гиря. Поэтому для создания наномасштабного генератора для питания автономных устройств необходим особый подход. Тогда профессор Чжун Линь Ван предложил использовать наноленты и нанопроволочки, которые получают путем спекания оксидов таких металлов, как цинк, при температурах от 900 до 1200° С в особой инертной атмосфере.

При тщательном изучении оказалось, что нанопроволочки из оксида цинка представляют собой совершенные кристаллы в форме шестигранной призмы. И когда такие проволочки диаметром от 30 до 100 нм и длиной от 1 до 3 мкм изгибаются под действием внешних причин — случайных вибраций, сотрясений воздуха, — они, словно обычные пьезоэлементы, вырабатывают микроток.

Как мы уже говорили, не обходят вниманием исследователи и термоэлектрические генераторы, работа которых основана на использовании эффекта Зеебека; электродвижущая сила (ЭДС) возникает в контуре, состоящем из двух разнородных проводников, контакты между которыми имеют разные температуры. Эта ЭДС пропорциональна разности температур между местами контакта провод-

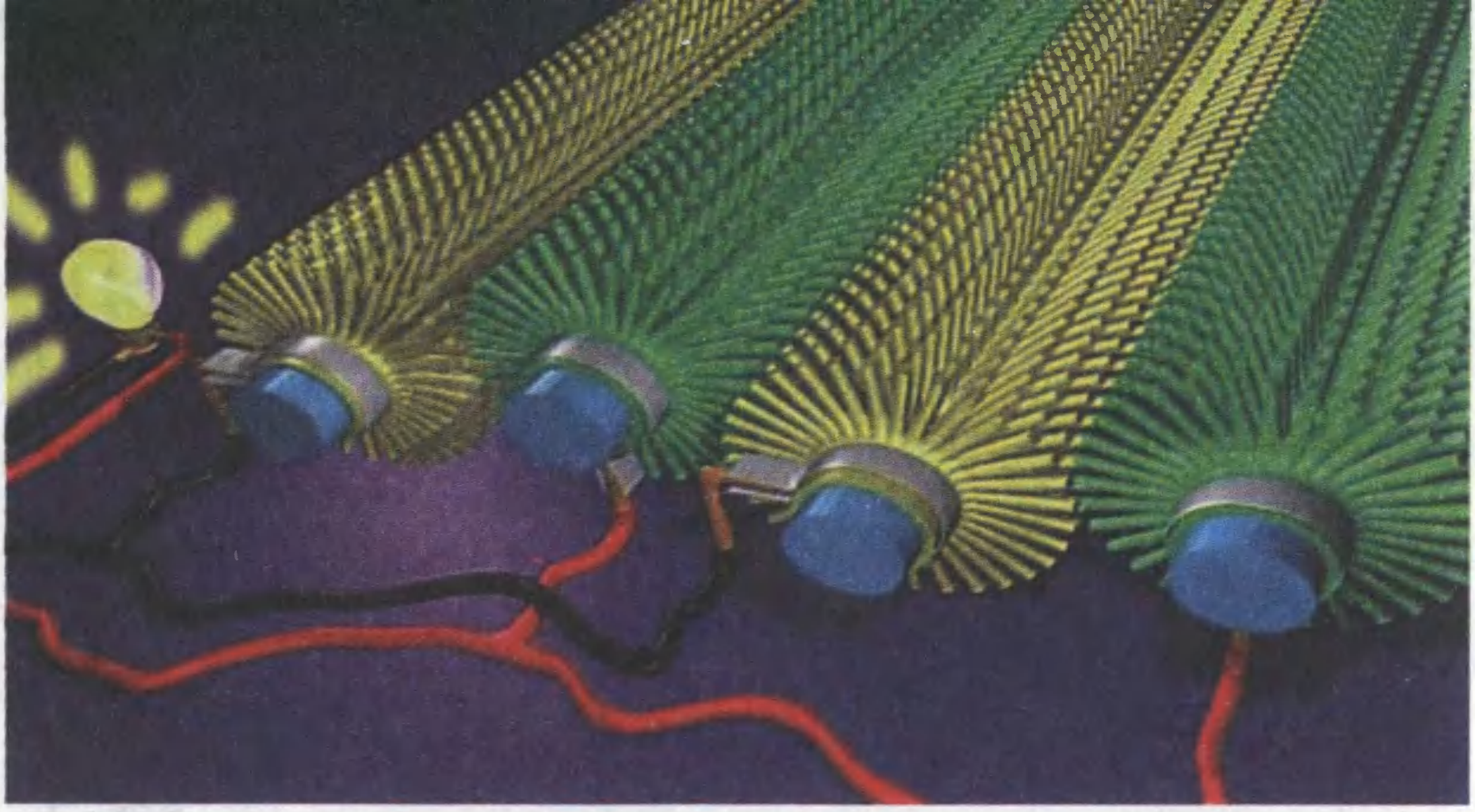






A. Нанобатарейка из микроволокон оксида цинка. B. Схема нанобатарейки. C. График напряжения в милливольтах.

ников. Основанные на этом принципе термопары широко применяют для измерения температур, а теперь могут использоваться и в качестве наноисточников энергии.



Связка наногенераторов при изгибе дает ток.

Наконец, весьма интересным для исследователей оказался тот факт, что ряд не являющихся электроактивными в обычном состоянии материалов начинает проявлять неожиданные свойства при переходе к наноразмерам. Так, скажем, оксид титана в обычном состоянии имеет весьма незначительное количество ионов лития при комнатной температуре. Однако при переходе в наносостояние ситуация изменяется кардинальным образом. При размере частиц около 15 нм наноструктурированный оксид титана можно использовать в качестве отрицательного электрода в литий-ионных аккумуляторах!

Очень перспективными источниками энергии для устройств с размерами порядка 10^{-9} — 10^{-8} м являются и водородные элементы. Так, например, в наноструктуре на основе углеродных нанотрубок с примесью титана оказалось очень удобно хранить водород, атомы которого могут составлять до 8% от общей массы комплекса.

Конечно, наногенераторы вряд ли когда-нибудь станут постоянными источниками электроэнергии для наших жилищ; ведь даже для питания карманных фонариков их мощность слишком мала. Но системы нанопроволочек могут стать идеальными генераторами для устройств, от которых требуется лишь периодическая работа, например для медицинских сенсоров, которые должны собирать и передавать данные в течение одной секунды раз в минуту.

Возможно, в будущем наногенераторы будут преобразовывать энергию, которую теряем в нашей повседневной жизни, например, в результате изменений давления в автомобильной шине, шума и вибраций движущегося автомобиля и даже от давления ветра на стенки походной палатки.

Вообще количество малых источников энергии, которые нас окружают, неисчислимо. Вот, например, вы перелистнули страницу и... выработали при трении бумажных листов электричество, которого хватило бы на полчаса работы, например, датчика уровня сахара в крови.

Публикацию подготовил
Я. ГРУШИН

Кстати...

НАНОБАТАРЕЙКИ

Профессор Корнеллского университета (США) Амит Лал по заказу DARPA — военного Агентства перспективных исследовательских проектов — создал нанобатарейку на основе радиоактивного изотопа никель-63. Размер ее с песчинку, то есть не более 1 куб. мм. Период радиоактивного полураспада изотопа составляет около 100 лет. Как заявил профессор Лал, этот источник энергии не менее полувека сможет давать энергию для питания мобильного телефона, коммутатора или плеера.

Это не единственный источник такого рода. Профессор Квон Чжэ из университета Миссури изобрел атомную батарею размером с цент. Он полагает, что такой источник в миллионы раз эффективнее, чем современные химические источники, которые используются в мобильных телефонах. Что же касается радиоактивной опасности, то она, как полагает ученый, сильно преувеличена. Изотопные источники уже многие годы используются в медицине, на космических спутниках и подводных лодках и прекрасно себя зарекомендовали.

А в университете Тулса создана нанобатарейка толщиной всего 500 мкм. Такой источник, состоящий из 25 000 параллельно соединенных батарей, представляет собой диск, который по диаметру вдвое меньше копеечной монеты.

ВОЗВРАЩЕНИЕ ПАРОВИКА?

Паровые двигатели, казалось бы, остались в далеком прошлом. Но это не так.

Сегодня уж мало кто помнит, что в начале XX века несколько рекордов скорости было поставлено не только паровозами и пароходами, но и паромобилями. Да и вообще первый в мире механический тягач француза Николя Жозефа Кюньо работал именно на пару и предназначался для транспортировки артиллерийских орудий.

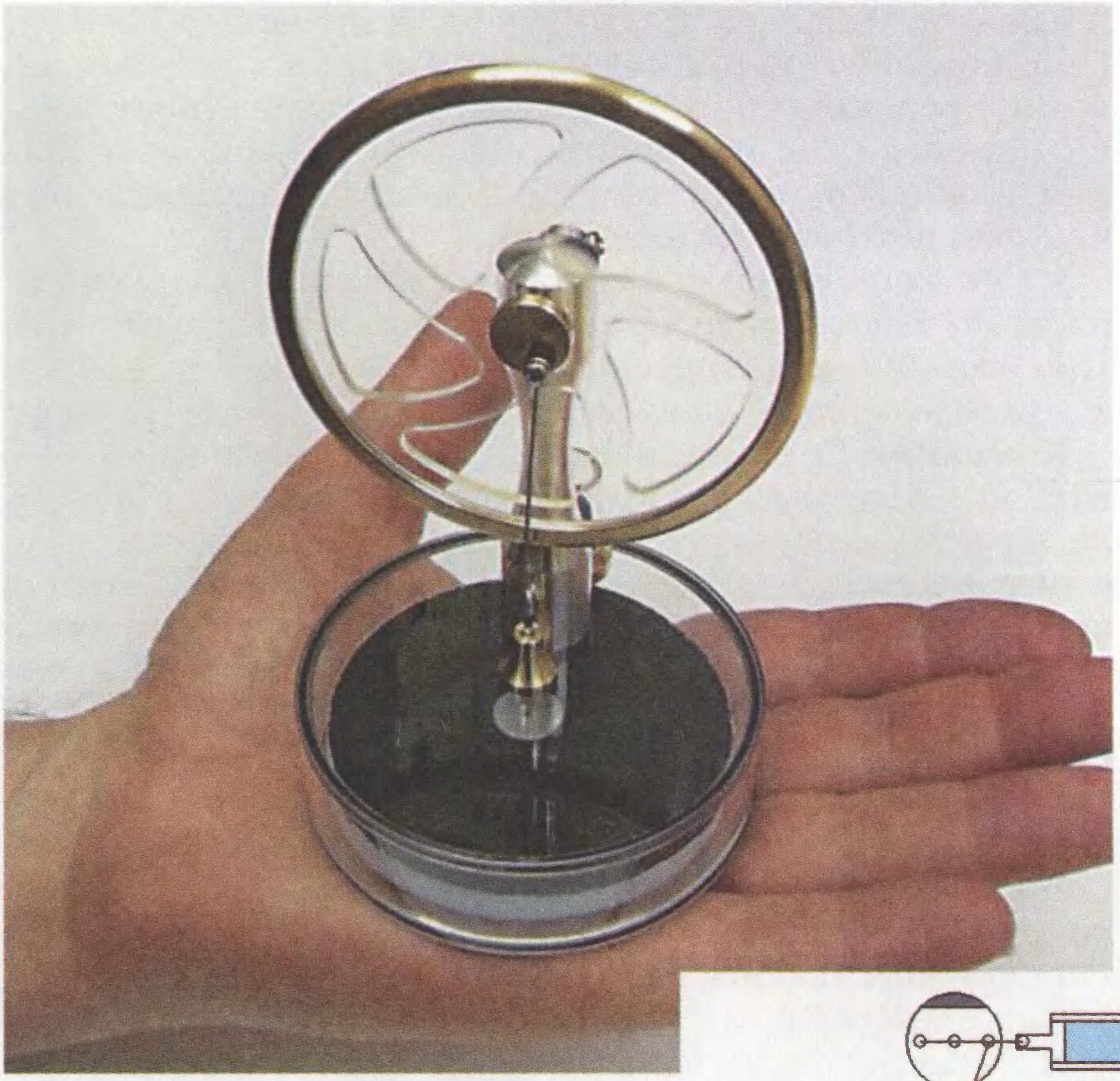
Кюньо тогда не повезло: во время испытаний механик не справился с управлением, паровик врезался в стену и котел его взорвался. И это была первая, но вовсе не последняя авария парового котла, и потому, в частности, паровики не выдержали конкуренции с двигателями внутреннего сгорания.

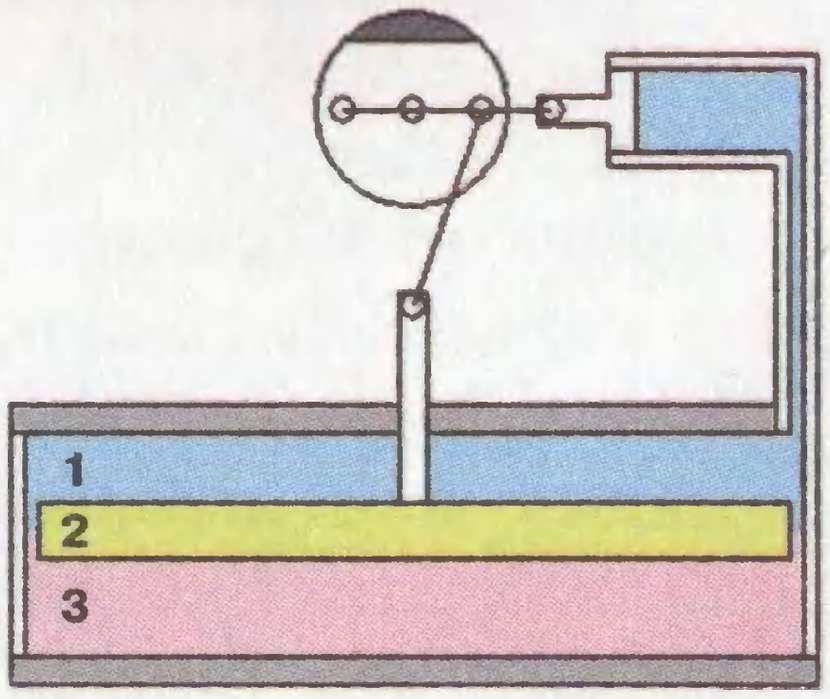
Но некоторое время паромобили все-таки успешно конкурировали с автомобилями и даже ставили мировые рекорды скорости. Так, в 1910 году именно паромобиль первым в мире преодолел рубеж скорости 200 км/ч. Столь быстро в ту пору не летали даже аэропланы...



Р. Стирлинг — один из изобретателей двигателя внешнего сгорания.

А чтобы показать преимущества паровой машины перед двигателем внутреннего сгорания, американцы в начале прошлого столетия демонстрировали такой рекламный трюк. Паромобиль упирали передним бампером в прочную стену, давали пол-





Макет двигателя внешнего сгорания и его схема (справа). Цифрами обозначено: 1 — холодный воздух; 2 — поршень; 3 — горячий воздух.

ный газ — и колеса крутились на месте, пока не протирались и не взрывались покрышки. Двигателю же подобные перегрузки были нипочем. Более того, паромобиль не имел коробки скоростей, а смена хода с переднего на задний производилась одним движением.

Развести пары тоже было минутным делом. Автоматический котел разогревался всего за минуту, а не за 30 — 40 минут, как того требовали, скажем, паровозные котлы.

И, тем не менее, как сказано, от паровых котлов все же пришлось отказаться из-за низкой надежности.

«Все это уже в прошлом», — уверяет Оливер Меллер, вице-президент немецкой фирмы Enginion, которая недавно продемонстрировала всему миру серьезность своих намерений в отношении пара, установив экспериментальный паровой двигатель нового поколения под капотом автомобиля Idea-Fabia.

Итоги испытаний показали, что современные паромобили по надежности вряд ли уступят обычным авто. При этом они практически не будут загрязнять окружающую среду, поскольку дают на выхлопе чистую воду.

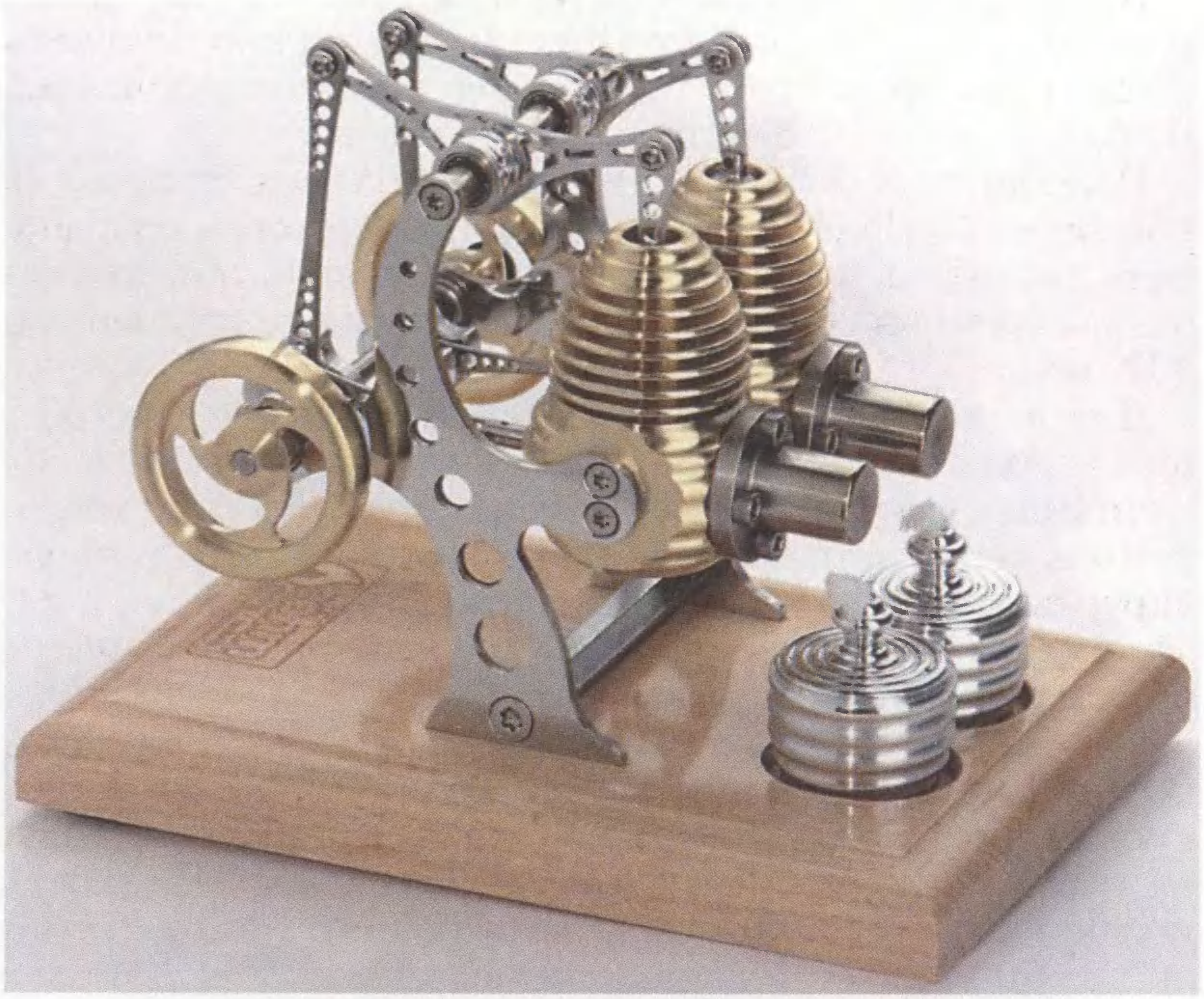
Компания Enginion надеется, что со временем паровая тяга, вытеснив все прочие двигатели, вернется даже на железную дорогу. А что касается надежности... Не стоит бояться, что паровой котел взорвется. Хотя бы потому, что в привычном понимании его попросту нет...

Дело в том, что еще в начале XX века американскими изобретателями братьями Добль был создан и серийно выпускался до 1914 года особый агрегат — парогенератор. Он состоял из десятка плоских трубчатых змеевиков, размещенных в корпусе из жаропрочной стали, стенки которого для уменьшения потерь тепла с внутренней стороны также были увиты трубками с водой. Горелка помещалась сверху, выхлоп — снизу.

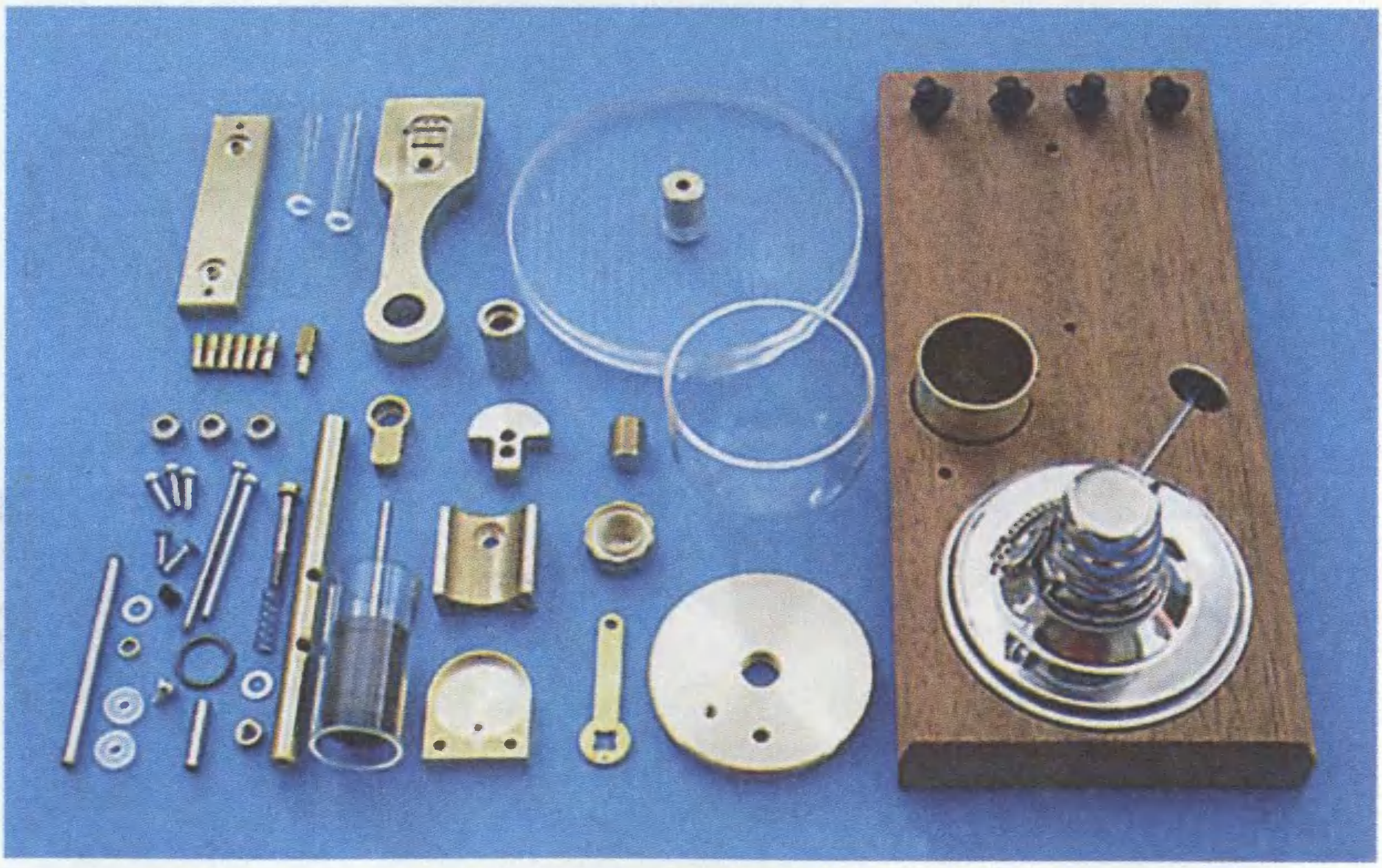
Парогенератор отличался от обычного котла прежде всего тем, что воду в него под давлением накачивали насосом. Количество ее очень невелико и точно соответствовало потребностям паровой машины в данный момент. Такой способ работы делал парогенератор абсолютно взрывобезопасным.

В случае же разрыва трубки пар спокойно вытекал в топку, а автоматика отключала горелку. Подобный случай, к слову, произошел лишь однажды после пробега в 200 000 км. А узнали об этом лишь случайно, начав выяснять, почему машина не заводится. Ремонт занял не более часа и свелся к замене вышедшего из строя змеевика.

Раз уж мы заговорили о надежности, добавим к сказанному, что в США сохранились два «Добль-Беслера», выпущенных в 20-е годы XX века. Они и поныне в работоспособном состоянии, хотя пробег каждого уже превысил 900 000 км.



Одна из моделей двигателя Стирлинга и ее детали (внизу).

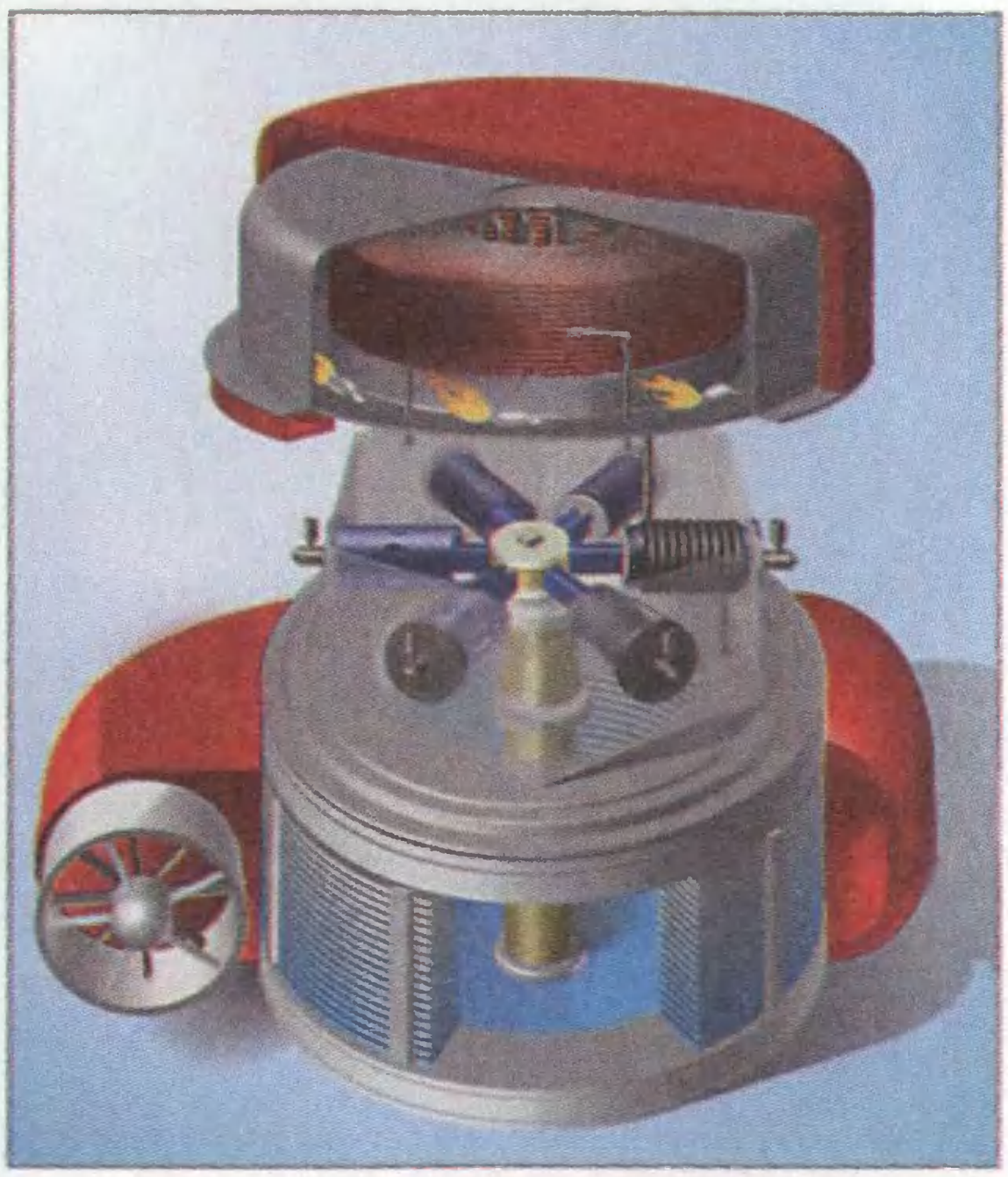


А еще паровая машина интересна тем, что «всеядна». Вместо высокооктанового бензина пар можно получать с помощью дров, угля, газа, нефти и нефтепродуктов... В общем, всего, что только может гореть.

Именно это, кстати, недавно продемонстрировала компания Cyclone Power Technologies, которая разработала двигатель внешнего сгорания Cyclone, объединивший современные материалы с паровыми технологиями XIX века.

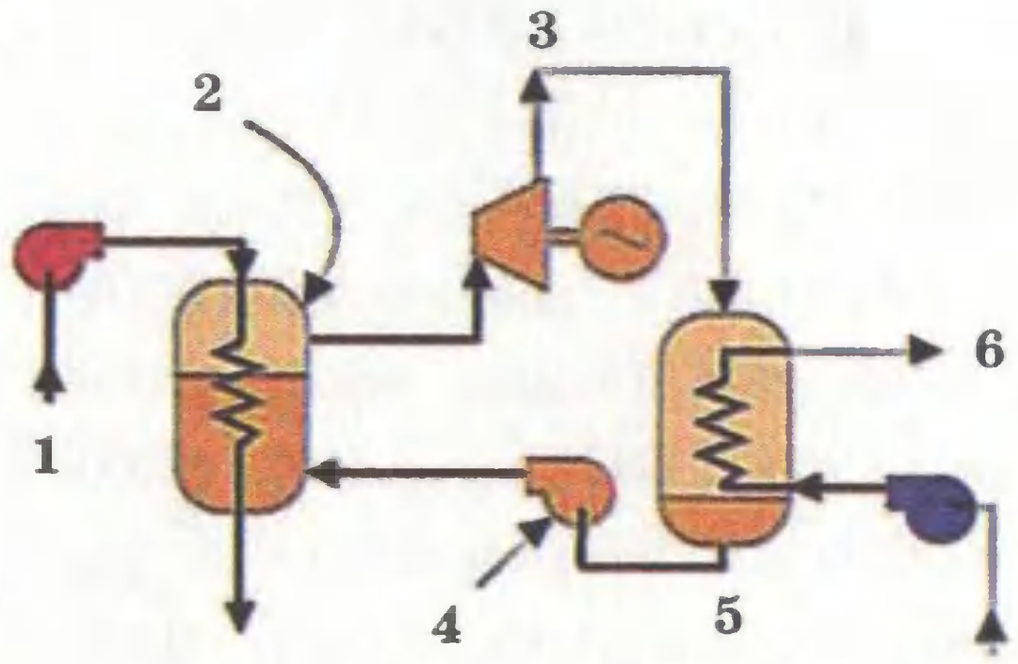
Для ясности добавим, что двигатель внешнего сгорания использует цикл Рэнкина. Выглядит это так. Перед сжиганием твердое топливо (трава, ветки, опилки и т.д.) измельчается в пыль, а жидкое топливо, если таковое вдруг окажется поблизости, просто впрыскивается в камеру сгорания вместе с воздухом. Электрическая искра поджигает горючую смесь.

В отличие от двигателей внутреннего сгорания, Cyclone позволяет топливу гореть долго, почти как дровам в печи или в камине. Сгорая, топливо нагревает трубки, по которым циркулирует вода. Жидкость переходит в состояние перегретого пара с температурой около 600°С. Затем через систему клапанов пар под давлением более 200 атм попадает в полдюжины паровых цилиндров, которые и обеспечивают вращение главного вала. Покинув цилиндры, пар отправляется в конденсор, охлаждаемый вентилятором, и вновь превращается в воду. Попутно пар подогревает воздух, подаваемый в камеру сгорания в составе горючей смеси, чтобы облегчить зажигание. Сконденсировавшаяся вода направляется помпой высокого давления вновь в пароперегреватель, и цикл повторяется.



Двигатель Cyclone работает по замкнутому циклу Рэнкина и не требует дозаправки водой.

Схема цикла Рэнкина.
Цифрами обозначено:
1 — вход тепла;
2 — теплообменник;
3 — турбина/генератор;
4 — помпа;
5 — конденсатор;
6 — отработанное тепло.



У двигателя внешнего сгорания есть масса достоинств. Во-первых, его мощность (для Cyclone она составляет 100 л.с.) не зависит от качества топлива; он может работать практически на чем угодно. Во-вторых, паровые цилиндры, как уже говорилось, дают максимальный крутящий момент на любых оборотах двигателя, начиная с самых малых, поэтому им не нужна сложная трансмиссия с коробкой передач — вал можно напрямую подсоединять к колесам или к генератору электрического тока. В-третьих, двигатель работает по замкнутому циклу — вода в нем циркулирует в замкнутом объеме и не нуждается в восполнении, как это было с паровозами.

Ныне этот двигатель проходит всестороннюю обкатку на мобильной платформе, которая представляет собой шестиколесное шасси от беспилотного транспортера MULE, разработанного компанией Lockheed Martin. Таким образом, в одной конструкции объединились паровой двигатель и новейшие разработки компьютерщиков XXI века, создающих первые образцы кибершоферов, которые, как надеются их создатели, уже лет через 10 — 15 смогут взять на себя управление наземными экипажами точно так же, как работают в небе автопилоты, а на море — киберштурманы.

Новой разработкой, кстати, весьма заинтересовалось Агентство перспективных исследований DARPA при Пентагоне, эксперты которого надеются, что, соединив паровой двигатель с киберводителем, они смогут получить безотказную боевую машину, которая не будет нуждаться в экипаже.

Публикацию подготовил
А. ПЕТРОВ

КТО БОЛЬШЕ, ТОТ УМНЕЙ?

По мнению ученых из Кембриджа, даже тараканы и муравьи, чей мозг едва достигает размеров булавочной головки, обладают сознанием и, возможно, столь же сообразительны, как и несравненно более крупные представители животного мира.

Компьютерное моделирование показало, что сложные мыслительные процессы могут возникнуть в нейронных системах даже мельчайших размеров. Достаточно всего нескольких сотен нервных клеток, чтобы насекомое обрело способность считать. А поскольку в голове мухи уместилось несколько тысяч клеток, то это уже не «живой робот», а насекомое, наделенное сознанием и хорошо ориентирующееся в окружающей среде.

«Совсем не обязательно животные с большим объемом мозга умнее мелких, — пишет профессор Ларе Читка. — Часто в большом мозге мы не обнаруживаем никакой усложненности. Нет никаких оснований считать, что большой мозг лучше мыслит, чем маленький».

ДЕТЕКТОР СТРАХА

Британские ученые создают прототип прибора, который будет «вынюхивать» террористов и контрабандистов в толпе людей. Технология состоит в улавливании феромона, выделяемого вместе с потом, когда человек чего-то опасается. Предполагается, что устрой-



ство сможет эффективно выявлять террористов, наркокурьеров, а также скрывающихся от правосудия преступников.

Разработчики из Лондонского университета утверждают: как бы ни старался человек, у которого совесть нечиста, сохранять внешнее спокойствие, организм выдаст его, выделяя сигнальный феромон страха. Правда, пока созданный прототип прибора часто сбивают с толку духи, дезодоранты и прочие посторонние запахи.

КОГДА-ТО ЧЕЛОВЕК БЫЛ СИЛЬНЕЕ И БЫСТРЕЕ

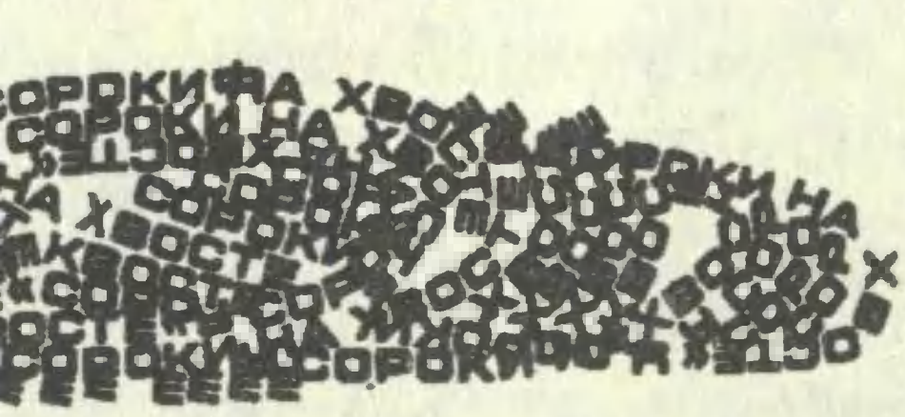
К такому выводу пришел австралийский антрополог Питер Макалистер. По его мнению, даже первобытные женщины физически были намного сильнее нынешних мужчин.

Свои выводы он основывает, в частности, на исследовании австралийских аборигенов, которые, как оказывается, бегали быстрее, чем нынешняя звезда мирового спринта с Ямайки У. Болт. Ученый тщательно изучил хорошо сохранившиеся отпечатки ног в австралийской пустыне. Они принадлежали группе из шести аборигенов-охотников, которые 20 000 лет тому назад, преследуя добычу, пробежали по мягкой глинистой грязи, навеки зафиксировавшей отпечатки их ног.

По ним Макалистер и определил, что самый быстрый бегун из этой группы двигался со скоростью 23 мили (около 37 км) в час. Это лишь немногим меньше, чем скорость мирового рекордсмена в забеге на 100 метров. А ведь древний охотник явно бежал уже не первый километр.

ГОНЯТЬ НА КАБРИОЛЕТЕ — ОЧЕНЬ ОПАСНО

К такому выводу пришли британские специалисты. И не только потому, что машина с открытым верхом имеет кузов меньшей прочности, чем автомобиль с жесткой крышей. Свист ветра в ушах может не только вызвать простуду, но и со временем привести к потере слуха.



СЛЕДИМ ЗА СОБЫТИЯМИ

«ЗООПАРК» НА ОРБИТЕ

По радио говорили, что в январе нынешнего года российские космонавты из экипажа МКС-22 — Максим Сураев и Олег Котов, возвращаясь из открытого космоса, взяли на станцию контейнер с биообъектами. Известны ли вам какие-то подробности?

Иван Кузнецов, г. Калининград

Мы уже рассказывали вам (см. «ЮТ» № 2 за 2010 г.) о фантастической приспособляемости тихоходок — крошечных членистоногих размером от 0,1 до 1,5 мм, сумевших выжить в открытом космосе после полета на борту российского беспилотного аппарата «Фото-М3». Оказывается, они не единственные рекордсмены по выживанию в космическом пространстве.

Еще в июне 2007 года на внешней поверхности модуля «Звезда» космонавт Котов и его напарник по экипажу МКС-15 Федор Юрчихин установили несколько контейнеров, в которых более 30 месяцев в открытом космосе находились споры бактерий и грибов, семена растений, а также мельчайшие ракообразные и личинки насекомых.

Вся эта живность, по словам научного руководителя Института медико-биологических проблем академика Анатолия Григорьева, в рамках эксперимента «Биориск» должна была показать, насколько велики пределы приспособляемости живого к неблагоприятным условиям существования.

«Если в первой части эксперимента на внешней стороне станции были выставлены лишь простейшие микроорганизмы, то теперь биологические объекты стали более сложными, — рассказал ученый. — И выясняется, что, несмотря на колоссальные перепады температур, вакуум,



Космический контейнер для подопытной живности.

Комар-хирономид. Его личинки провели в космосе более года.

ионизирующее излучение, многие особи в этих невероятных условиях все же выживают»...

При этом специалисты не только оценивают пределы устойчивости живых организмов к экстремальным условиям. Полученные знания имеют огромное значение и для понимания возникновения жизни на Земле. В частности, эксперимент подтвердил, что органические вещества и даже бактерии могли быть занесены на нашу планету из космоса.

«Кроме чисто теоретического интереса, эксперимент имеет прикладное значение, — подчеркнул академик. — Если мы когда-нибудь полетим на другие планеты, например, на Марс, то среди прочего члены этой экспедиции, во-первых, не должны будут занести на Красную планету земные микроорганизмы. А, во-вторых, они не должны привезти оттуда на Землю неизвестные нам микробы, способные дать вспышки невиданных нам болезней. Ведь, как показали опыты, микрофлора обладает исключительной устойчивостью к космическим воздействиям».

Владимир БЕЛОВ

ВСЕ ВРУТ КАЛЕНДАРИ?

Новый, 2010 год начался с известия, что Всемирная ассоциация календарей подала в Организацию Объединенных Наций заявку, в которой предлагает всему миру перейти на их универсальную систему летосчисления. Но зачем это нужно? Чем плох наш нынешний календарь?

Алексей Круглов, г. Пермь

В самом деле Всемирная ассоциация календарей — организация, ведущая свое начало с 1930 года, — предлагает ввести в общее пользование так называемый мировой календарь. Но, прежде чем мы ознакомимся с его преимуществами, давайте сначала поговорим о том, чем плохи те календари, которые уже использовались.

Исчисление времени, казалось бы, не таит в себе никаких проблем. День да ночь — сутки прочь. Сутки следуют за сутками, неделя за неделей, год за годом. Годом же, как известно, мы считаем период времени, за которое Земля совершает по своей орбите полный оборот вокруг Солнца.

Однако астрономы подсчитали, что один оборот вокруг светила наша планета совершает, если быть дотошно точным, за 365 суток 5 часов 48 минут и 46 секунд, или 365,242199 суток. Если всякий раз начинать новый год через такой промежуток, то получится, что начало каждого будет «плавающим» сначала в течение суток, а потом и в течение дней. Да и вообще для удобства всевозможных расчетов хотелось бы, чтобы в году было целое число суток.

Предположим: мы установили, что продолжительность года равна 365 дням. Но тогда окончание каждо-



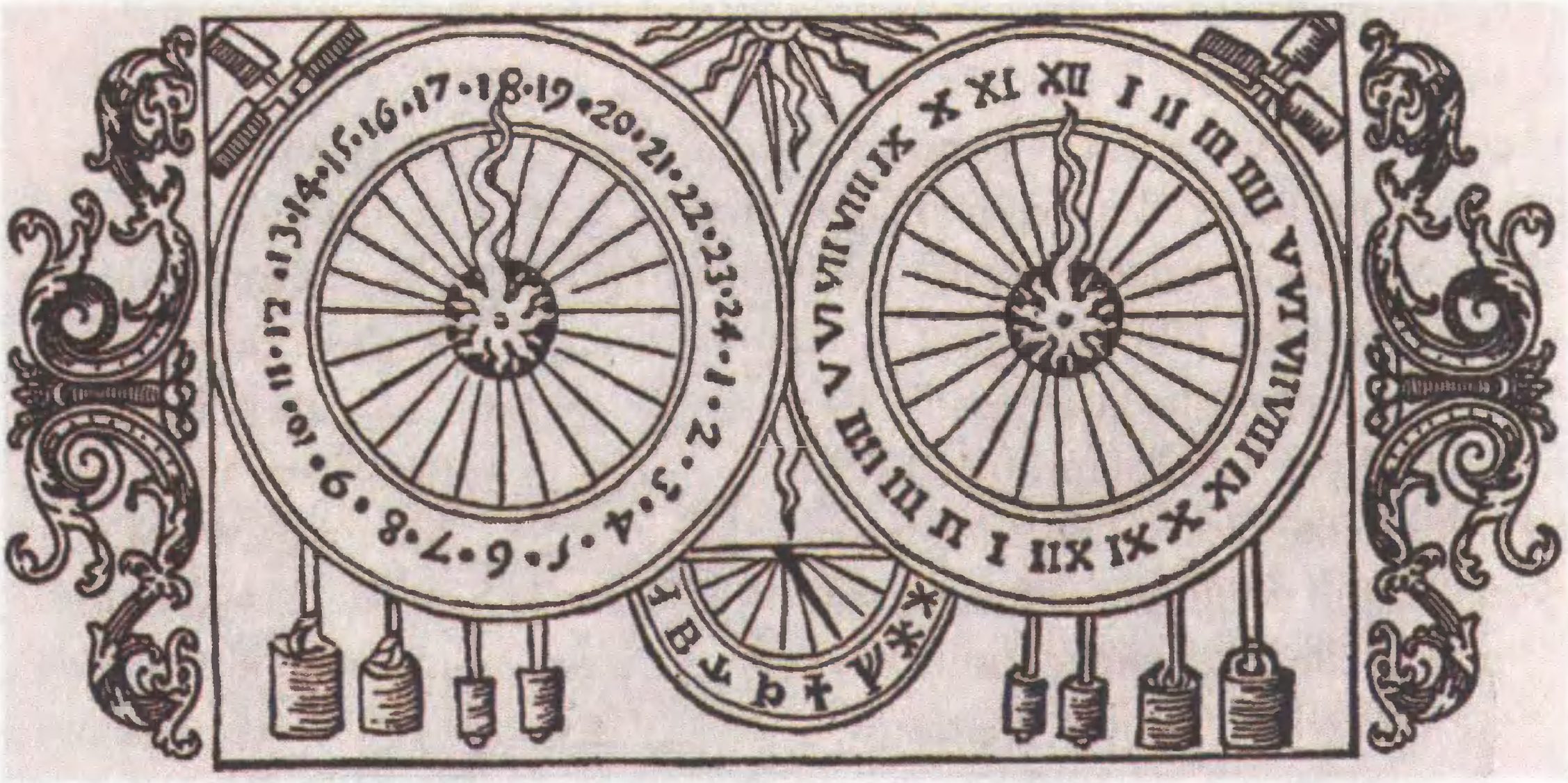


Календарь ацтеков XV века (вверху). Индийский календарь 1872 года (справа).

го года приходилось бы всякий раз на новую точку на орбите, отстоящую от предыдущей на величину, которую Земля проходит примерно за 6 часов. Какой же из этого выход?

Люди задумались над этим давно. Еще жрецы, ведавшие исчислением времени в Вавилоне и в Древнем Египте, произвольно удлиняли некоторые годы, чтобы согласовать календарные даты с сезонными явлениями природы.

Впервые порядок в счете времени навел в I веке до н. э. римский император Юлий Цезарь. Он постановил считать одни годы по 365 суток, а другие по



Шведский календарь XVI века.

366, чередуя их по правилу: три года подряд коротких, четвертый — длинный, високосный. Такую систему предложил ему александрийский астроном Созиген, которого Юлий Цезарь пригласил в Рим специально для создания календаря.

Позднее, с введением христианского летосчисления, високосным стали считать каждый год, порядковый номер которого делится на 4.

Этот календарь в честь Юлия Цезаря и поныне называется юлианским. По нему средняя продолжительность года составляет 365 суток 6 часов, что больше истинной на 11 минут 14 секунд. Календарем и пользовались, считая ошибку небольшой, пока в XVI веку вдруг не выяснилось, что разнобой между астрономическим и календарным годом составляет уже около 10 суток!

Тогда за реформу календаря взялся папа римский Григорий XIII. Он создал специальную комиссию для разработки системы, по которой весеннее равноденствие выпадало бы на 21 марта и впредь больше не отставало от этой даты. Решение папы, кроме всего прочего, было вызвано и трудностями использования юлианского календаря при расчетах дат церковных праздников.

Предложение комиссии, утвержденное Григорием XIII в 1582 году, оказалось простым: сдвинуть числа на 10 дней, оставив прежнее чередование простых и високосных лет. Но если порядковый номер года оканчивается

двумя нулями, а число сотен не делится на 4, то считать этот год простым. Например, по этому правилу 1900 год — простой, а 2000 — високосный.

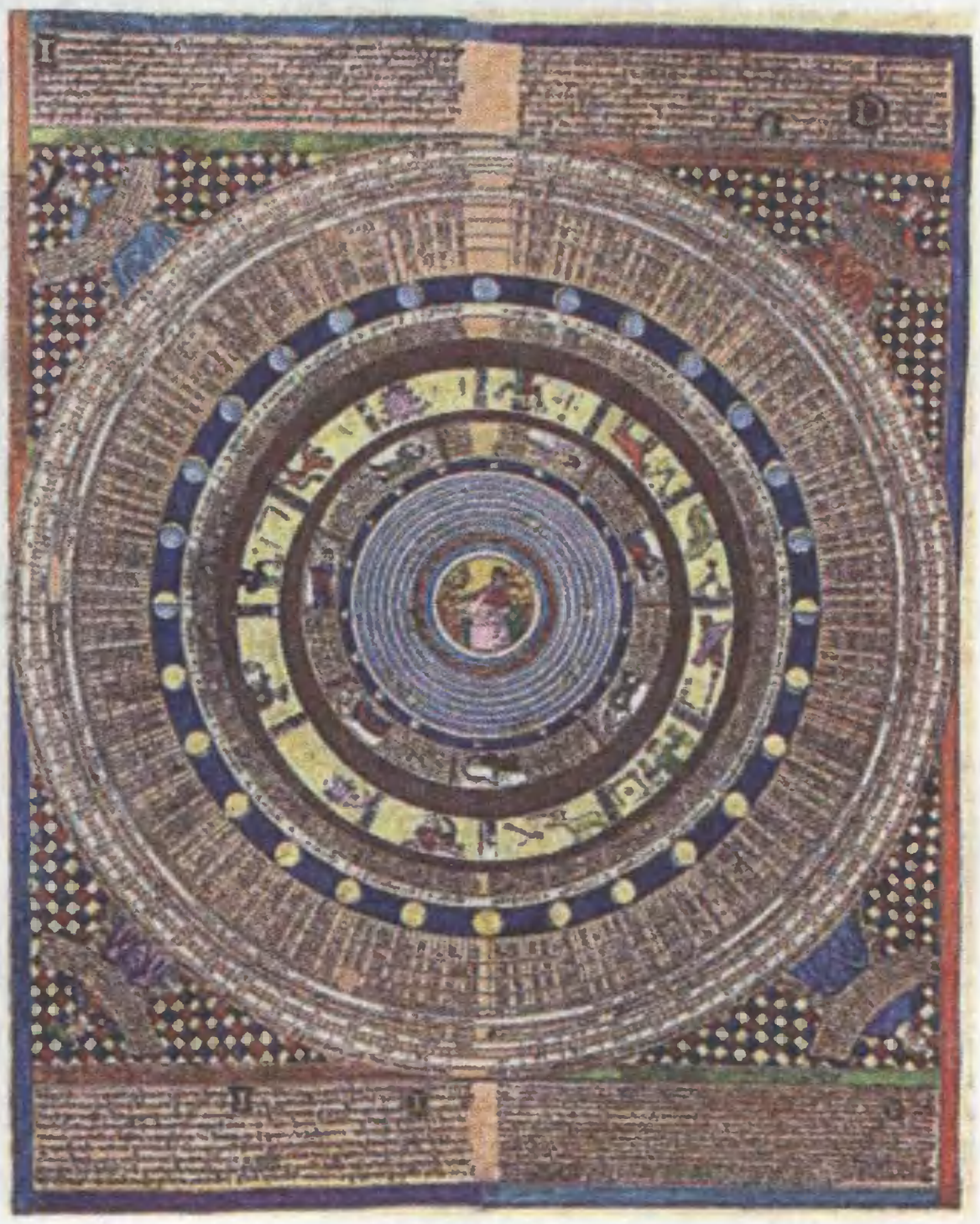
В настоящее время расхождение между юлианским и новым, григорианским, календарями составляет уже 13 дней, поскольку с тех пор накопилось еще три дня (в 1700, 1800 и 1900 годах).

Григорианский календарь был введен в Европе в XVI — XVII веках, в России же до Октябрьской революции продолжали пользоваться юлианским календарем, или, как сейчас говорят, исчислением «по старому стилю». Григорианский календарь был введен в 1918 году декретом Советского правительства, и дату 1 февраля сразу стали считать 14 февраля.

На каждые 400 лет по юлианскому календарю приходится 100 високосных, а по григорианскому — 97; отсюда выходит, что продолжительность григорианского года составляет 365,2425 суток, или 365 суток 5 часов 49 минут. То есть, говоря иначе, она больше истинной лишь на 26 секунд. Полученная точность вполне достаточна для практики.

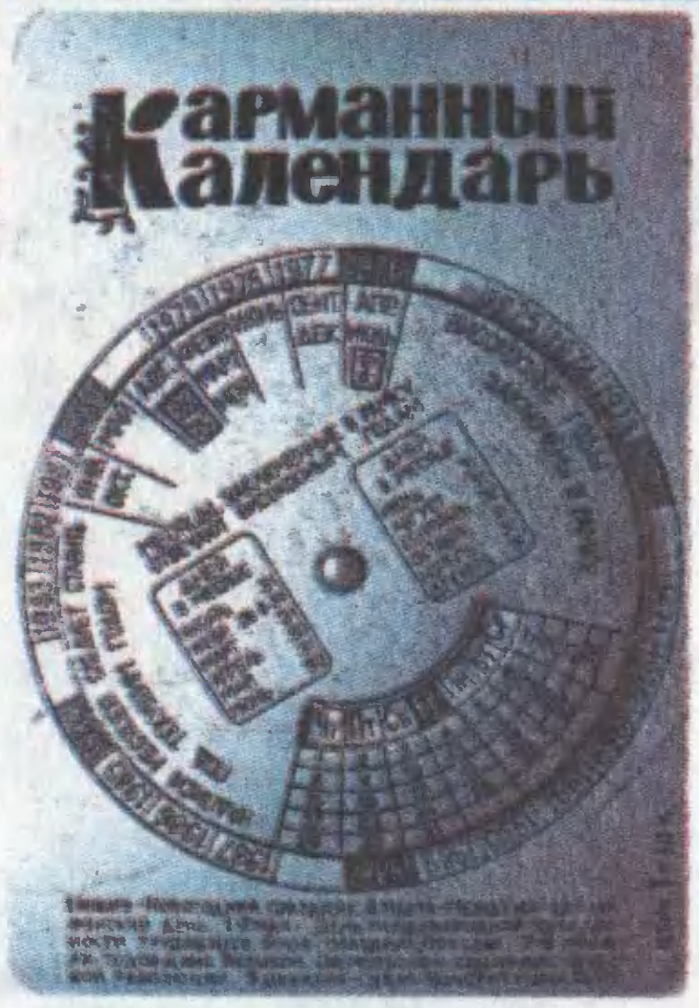
Но и этот календарь не единственный в своем роде. Интересная система была предложена среднеазиатским математиком и поэтом Омаром Хайямом (ок. 1048 — 1122). По ней високосными годами должны считаться 8 лет из каждых 33. Продолжительность года по Хайяму составляет 365 и 8/13 суток; таким образом, погрешность составляет всего 19 секунд в год.

В 1864 году российский астроном И. Медлер предложил с XX века ввести в России следующую поправку к юлианскому календарю: через каждые 128 лет пропускать один високосный



Каталонский календарь 1375 года.





Американский календарь 1906 года (вверху). Механический календарь-калькулятор 1969 года (слева).

год из тех, что выпадают на этот период. Этот календарь самый точный из всех перечисленных, поскольку средняя продолжительность года по нему составляет 365 суток 5 часов 48 минут 45 секунд, а погрешность сокращается всего до 1 секунды в год.

Однако ни календарь Хайяма, ни Медлера приняты не были, поскольку не удалось достичь общей договоренности между всеми странами. Ведь, например, мусульмане, кроме смены времен года и времени суток на Земле, используют еще смену фаз Луны — периодический процесс, который, кстати, породил деление года на 12 месяцев.

По мусульманскому лунному календарю, действующему до настоящего времени во многих арабских странах, количество дней в месяце выбирается так, чтобы первое число месяца совпадало с новолунием. Поэтому в лунном календаре год состоит из 12 лунных месяцев

по 29 или 30 дней, а продолжительность года составляет 354 или 355 суток, что на 10 суток короче астрономического года. Кроме того, заметим, что смена фаз Луны происходит через 29,5306 суток, что плохо согласуется не только с продолжительностью года, но и продолжительностью суток.

Все это, вместе взятое, и привело к тому, что энтузиасты нового летосчисления предлагают экспертам ООН рассмотреть несколько вариантов нового календаря на выбор. Мировой, вечный, фиксированный, симметричный — таково название лишь некоторых из разновидностей таких календарей.

Фиксированный календарь, состоящий из 13 месяцев, придумал в 1849 году француз Огюст Конт. У него все месяцы одинаковы по длительности, по 28 дней каждый. Один лишний месяц идет после первых шести. Есть в этом календаре и один лишний день, названный днем года. Это 28 декабря. Если год високосный, то появляется еще и високосный день после 28 июня.

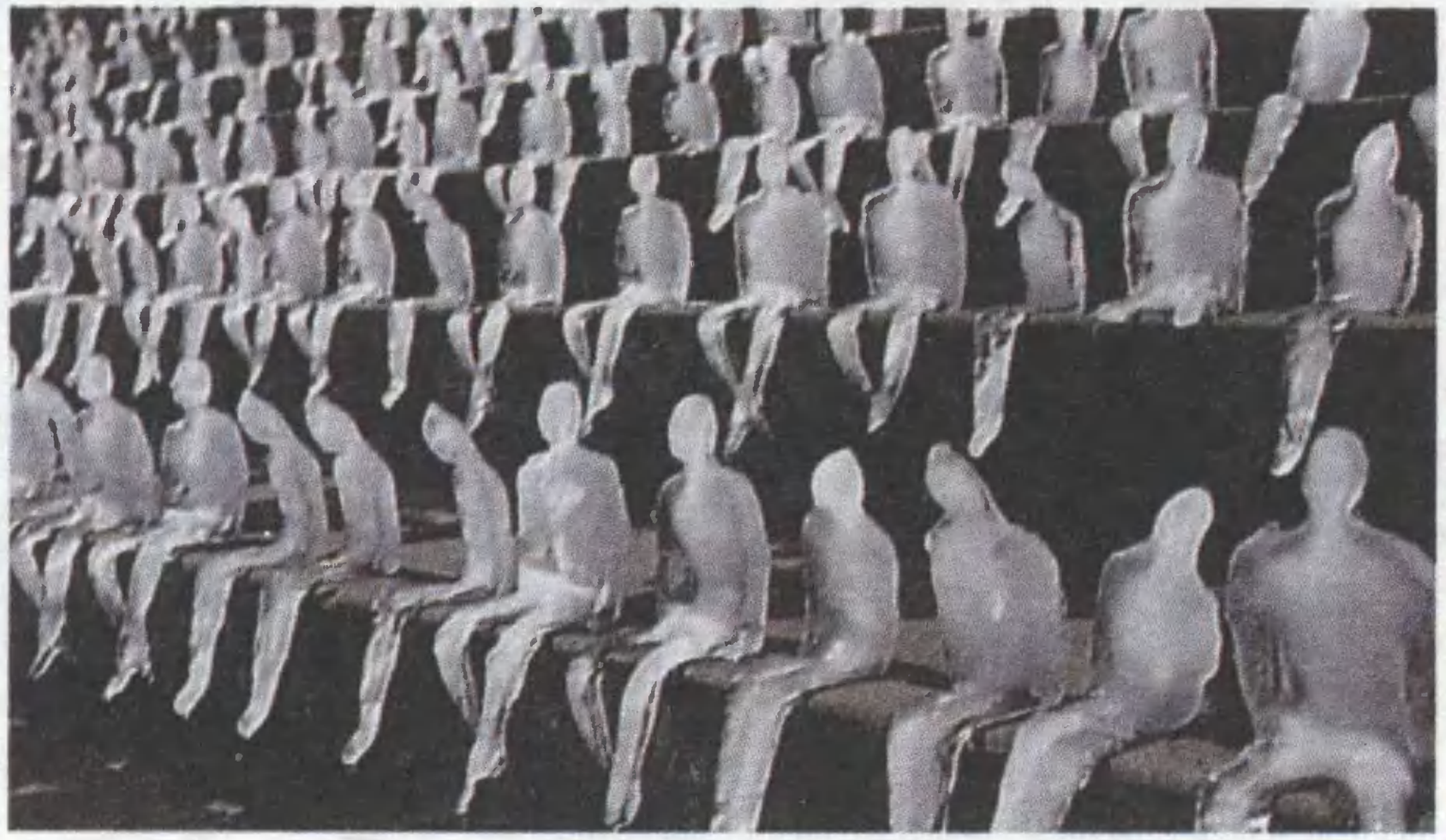
Кроме фиксированного, есть еще и вечный календарь от гавайских ученых. Год там поделен на четыре трехмесячных квартала, причем каждый квартал начинается с понедельника, что удобно и выгодно для бизнеса. Кроме того, нет ни одной пятницы, приходящейся на 13-е число. Зато есть дополнительный выходной между 31 декабря и 1 января. Это день Нового года.

Симметричный календарь предполагает деление на 12 месяцев; причем 4 месяца будут по 38 дней, а остальные восемь — по 28 дней.

И, наконец, мировой календарь, предложенный Всемирной ассоциацией календарей, таков: год делится на четыре квартала по три месяца. В каждом квартале по 91 дню. В первом месяце квартала, например в январе, — 31 день, а в двух последующих — по 30. В итоге получается 364 дня в году. Чтобы исправить расхождение с астрономическим годом в одни сутки, после 30 декабря предлагается добавить «день мира». Ну, а еще одни сутки, набегающие раз в 4 года, ассоциация предлагает в високосные годы прибавлять к июню.

Публикацию подготовил
С. НИКОЛАЕВ

ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



ЛЕДЯНЫЕ «ЛЮДИ» (см. фото) по замыслу берлинских дизайнеров должны помочь проектировщикам правильно оценить, как распределяется тепло в том или ином помещении, в частности в зрительном зале. Где ледяные манекены тают быстрее, там и жарче...

АВТОМАТИЧЕСКОЕ МЕТРО. В Дубае (ОАЭ) открылась первая в Персидском заливе линия метрополитена. Поезда идут как под землей, так и по поверхности. Главной особенностью арабской «подземки» стала полная автоматизация поездов, которые передвигаются без машинистов, подчиняясь командам центрального компьютера.

Всего насчитывается 47 станций, протяженность линий — более 70 км. Власти ожидают, что ежегодно метро будет перевозить свыше 200 млн. человек.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ. Пассажирское судно вместимостью 800 человек, проектируемое японскими кораблестроителями, работает на литий-ионных батареях. Эти источники питания в 200 — 300 раз мощнее, чем те, что используют сейчас на электромобилях. Поэтому прогулочное судно сможет после полной зарядки преодолевать до 80 км. Первый рейс планируется совершить в 2015 году.

НОВОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ ЯПОНСКИХ умельцев можно без преувеличения назвать воплощением мечты всего человечества. С помощью микрофона и специальной технологии распознавания речи устройство под названием Tele Scouter мгновенно переводит звучащие слова в текст и отображает его на экране очков в виде субтитров. При этом, как утверждают разработчики, глаза совершенно не устают. Кроме того, устройство может произносить перевод вслух.

В серийное производство умные очки планируется запустить в 2011 году.



УПРУГАЯ ВОДА. Так, пожалуй, можно назвать новый материал, который изобрели ученые из Токийского университета. Он и в самом деле на 95 процентов состоит из воды, сообщает международный научный журнал «Нейчур». Материал был получен путем добавления в обычную воду «около 2 г глины и небольшого количества органических веществ», состав которых держится в секрете.

В результате получилось прозрачное и похожее на желе упругое «аквавещество». Его характеристики, как отмечают специалисты, позволяют использовать его в медицине для склеивания тканей, а если удастся повысить его плотность, то оно сможет стать основой экологически чистых пластмасс.

ВОШЕЛ В НОС И... пошел далее. Оригинальное наглядное пособие, представляющее собой анатомический театр гигантских размеров, создано в Сингапуре. Входная арка на самом деле представляет собой гигантский муляж носа. Войдя в одну из «ноздрей», посетитель попадает затем в бронхи, легкие и так далее. В общем, может совершить практически полное путешествие внутри гигантской копии человеческого организма. Новый анатомический театр весьма популярен среди школьников и студентов-медиков.

МЯЧ — ИЗМЕРИТЕЛЬ СКОРОСТИ. Американская фирма «Роулингс» выпустила бейсбольный мяч со встроенным спидометром. Максимальная скорость, достигнутая мячом после удара по нему, высвечивается на маленьком экранчике. Причем спидометр построен по принципу медицинского термометра — он регистрирует максимальный показатель, и на ноль его нужно принудительно сбрасывать перед новым ударом по мячу.

ТРАНЗИСТОР ИЗ ОДНОЙ МОЛЕКУЛЫ сумела создать группа исследователей из исследовательских центров США и Южной Кореи. В ходе совместных работ специалистов американского Йельского и южнокорейского Гванжуйского института науки и технологии, им удалось превратить в транзистор молекулу бензола, прикрепленную к золотому контакту.

Изменяя энергетическое воздействие на молекулу, ученые смогли контролировать проходящий через нее электрический ток, как это происходит в традиционном транзисторе.

СОВЕРШЕНСТВУ НЕТ ПРЕДЕЛА... Видимо, этой мыслью руководствовался американский служащий Брок Уолтер, когда ему на глаза попалось офисное кресло Аегоп, созданное немецким дизайнером Херманом Миллером. Не поверив уверениям рекламы, что перед ним «идеальное офисное кресло», он добавил сзади корректор осанки. Расположенный у основания позвоночника и в нижней части спинки, он разгружает спину, позволяя целый рабочий день провести в комфортных условиях.



Владимир МАРЫШЕВ

КРИСТАЛЛЫ С АЛЬТАИРА

(из цикла «Шерлок Холмс в XXII веке», или Новые записки доктора Ватсона»)

Фантастический детектив

Как уже знает читатель, однажды мы с Холмсом пережили невероятное приключение — попали в двадцать второй век.

Признаться, нам было непросто привыкнуть к скоплению гигантских причудливых зданий, в которое превратился Лондон почти за три столетия. Хотя, пожалуй, не в своей тарелке чувствовал себя только я, Холмс же с присущим ему хладнокровием почти сразу углубился в изучение уголовной хроники. Удивительный человек мой друг! Мир, полностью изживший преступность, показался бы ему нестерпимо скучным. Однако в двадцать втором веке, хотя и редко, случались преступления, порой достаточно запутанные, чтобы заинтересовать Холмса.

Ему удалось раскрыть несколько почти безнадежных дел. Но наиболее любопытной из всех, как мне кажется, была история с альтаирскими кристаллами. О ней я и собираюсь рассказать.

Однажды, зайдя к Холмсу, я нашел его среди груды томов, загромождавших рабочий стол. Мне стало интересно. Я взял наугад пару книг. Это оказались «Каталог астероидов» и «Определитель животных и растительных форм, населяющих планеты Сириуса».

— Холмс! — воскликнул я. — Откуда такое внезапное увлечение астрономией? Мне помнится, когда-то она не представляла для вас ни малейшего интереса!

— Видите ли, мой друг, — ответил он, — я понял, что знаний, которыми раньше гордился, теперь совер-

шенно недостаточно. В прежние времена половину нужной мне информации можно было почерпнуть из «Таймс». А сейчас... — Он красноречивым жестом обвел горы книг. — Люди стремительно обживают планеты и целые звездные системы. Надо быть глупцом, чтобы не обращать на это внимания!

И тут до меня дошло.

— Бьюсь об заклад, вы наткнулись на дело, достойное вашего таланта!

— Ну, зачем же так громко, — улыбнулся Холмс. — Хотя случай с альтаирскими кристаллами я бы не отнес к пустячным.

— Ради бога, Холмс! — взмолился я. — Что это за случай? Не томите меня!

Он отложил книгу и, поудобнее устроившись в кресле, стал рассказывать.

— Полагаю, вы наслышаны о Реджинальде Хоупе, известном коллекционере минералов. Недавно ему удалось приобрести уникальные поющие кристаллы с одной из планет Альтаира. Да-да, именно поющие! Достаточно прикоснуться к ним, чтобы услышать удивительную мелодию. Разумеется, такие кристаллы — величайшая редкость. Так вот, представьте, буквально на днях их похитили.

Признаться, я был разочарован.

— И всего-то? Неужели вас заинтересовала заурядная кража?

— Вы нетерпеливы, Ватсон, — невозмутимо ответил Холмс. — Все не так просто. Достаточно сказать, что полиция проявила полную беспомощность. Видите ли, преступник не оставил абсолютно никаких следов! Кристаллы пропали из бронированного сейфа, который находился в запертой комнате. В дверях были не современные электронные устройства, которые можно вывести из строя десятком хитроумных способов, а простые замки, из тех, что открываются только ключом или отмычкой. Между прочим, сейчас взломщики избалованы новинками техники, а вот поддолать обычный ключ для них проблема. Во всяком случае, в замочных скважинах не удалось найти ни одной подозрительной царапины. Остается предположить, что Хоуп инсценировал кражу. Но это было бы глупо.

Я развел руками:

— Вы меня убедили. Похоже, это дело как раз для вас!

— Благодарю, — сухо отозвался Холмс. — Кстати, сегодня я собираюсь посетить Хоупа. Вы составите мне компанию?

— О чем речь, Холмс! — воскликнул я. — Разве я когда-нибудь отказывался от подобных предложений?

Реджинальд Хоуп, немолодой, но довольно бодрый, подтянутый джентльмен, произвел на меня хорошее впечатление. Жена его, высокая белокурая дама в строгом темно-зеленом платье, смотрелась прирожденной леди. Узнав о цели нашего визита, Хоупы проводили нас в гостиную и предложили чаю.

— Я вижу, вы любитель старины, — заметил Холмс, усаживаясь на стул с изумительной резной спинкой.

— Это моя слабость, — Хоуп был явно польщен. — В наши дни мебель удручающе однообразна.

— У вас неплохой вкус. Однако позвольте перейти к делу. Мне хотелось бы осмотреть сейф.

— Разумеется, разумеется! Но сначала вы должны выпить чаю.

— И похвалить его, — улыбнулась миссис Хоуп.

Сейф — массивный куб из жаропрочной стали — находился в комнате, напоминающей музей. Почти всю ее заполняли стеклянные витрины, в которых искрились, переливаясь волшебным блеском, тысячи кристаллов. Однако Холмс не стал разглядывать коллекцию, чем, как мне показалось, несколько обидел хозяина.

— Да, замок самый простейший, — пробормотал мой друг. — Не доверяете электронике?

— Боюсь, пристрастие к старине сыграло со мной плохую шутку, — ответил Хоуп. — Не выношу ничего жужжащего и подмигивающего. Я надеялся, что в наше время молекулярных схем найдется не так уж много людей, умеющих подделать ключ.

— Даже если и подделали, остались бы посторонние царапины, — заметил Холмс. — В двери комнаты, как я понял, такой же замок. А как насчет окна?

— Оно открывается только изнутри, — заверил Хоуп.

— Отлично. Однако не мешает кое-что проверить.

Холмс открыл окно и высунулся наружу.

— Никаких следов, — заключил он, тщательно осмотрев тянущуюся вдоль стены дорожку, посыпанную гравием. — Впрочем, это ни о чем не говорит.

Мы вернулись в гостиную.

— Мистер Хоуп! — обратился Холмс к хозяину. — Не припомните ли вы, кто посещал вас в последние дни?

— Пожалуй, никого и не было. Хотя... Да-да, дней за пять до пропажи ко мне приходил некий мистер Голдмен. Он представился страстным любителем минералов.

— Голдмен? — Холмс нахмурился. — Не припомню такого коллекционера.

— Он лишь недавно возвратился на Землю после многолетних звездных путешествий.

— Вы, конечно же, показывали ему кристаллы?

— Разумеется. Он был восхищен!

— Надо полагать, — задумчиво произнес Холмс. — А о чем еще шла беседа?

— Да так, о пустяках. В частности, о мебели. Да! Он еще посоветовал мне покрасить пол и стены гостиной в один цвет. Сказал, что так теперь принято в аристократических кругах. По его словам, прежняя окраска была просто ужасной.

Я огляделся и впервые обратил внимание на нежно-голубой колорит стен. Пол под ногами был того же оттенка.

— Вот как? — произнес Холмс. — Вы не похожи на любителя новшеств.

— Он был очень настойчив. Даже пообещал, что лично пришлет маляра.

— Это интересно. — Холмс заметно оживился.

— Представьте себе, на следующий день действительно пришел маляр. Он привез на автоматической тележке баллон с краской и за считаные минуты выполнил свою работу. Вы ведь знаете этот новейший метод? Красится только то, что нужно, а на мебели не остается ни пятнышка. Причем краска мгновенно высыхает.

— Итак, — подытожил Холмс, — вас посетили лишь дважды — Голдмен и маляр?

— Да. То есть нет! — спохватился Хоуп. — Видите ли, Голдмен был у меня еще раз. Кстати, накануне кражи! Он пришел довольно поздно и попросил прокон-

сультировать его по поводу одного камешка с Альфы Центавра. Пробыл он у нас... В общем, за это время Голдмен как раз успел выкурить небольшую сигару. В музей мы даже не заходили. Между прочим, новая расцветка стен ему очень...

— Извините. — Холмс неожиданно встал и подошел к подоконнику, на котором стояла изящная пепельница, похожая на прозрачный венчик большого цветка. — Я вижу здесь пепел. Но ведь вы сами, как нетрудно догадаться, не курите?

— Что правда, то правда. — Хоуп смутился. — Это, конечно же, пепел мистера Голдмена. Вы знаете, в тот вечер я не вытряхнул пепельницу, а потом все так закрутилось, что мы про нее забыли. Позвольте, сейчас я исправлю эту оплошность.

— Ни в коем случае! — запротестовал Холмс. — Вряд ли вам известно, что я когда-то написал монографию о разновидностях табачного пепла. Но такую, как здесь, вижу впервые. Вы позволите взять образчик?

— Пожалуйста.

Холмс с ловкостью фокусника извлек откуда-то крошечный пластиковый пакетик и ссыпал в него пепел.

— Ну, а теперь позвольте нам откланяться, — сказал он. — Как только будут результаты, мы вас немедленно известим. Надеюсь, и вы будете держать меня в курсе новостей, касающихся этого дела. Вот номер моего инфобраслета.

Холмс стоял посреди комнаты и задумчиво водил смычком по струнам скрипки. Мелодия, медленная и грустная, казалась нескончаемой. Наконец я не вытерпел:

— У вас есть какие-нибудь соображения?

Холмс положил скрипку и опустился в кресло.

— Пока нам известно очень немногое. Я установил адрес Голдмена, а также узнал, где можно найти маляра, который приходил к Хоупам. Кроме того, анализ пепла навел меня на кое-какие размышления. Я отправлюсь к маляру, а вы — к Голдмену. Только, ради бога, не давайте ему понять, что он на подозрении. Поговорите о пустяках и как бы между прочим спросите, не бывал ли он на Мицаре-2. Проследите за его реакцией.

А чтобы был повод зайти, покажите ему это. — Холмс вынул небольшой золотистый камешек с ярко-зелеными разводами. — Скажите, что минерал достался вам случайно и вы затрудняетесь определить его ценность.

— И все? — спросил я.

— Я не стал бы просить о невозможном, Ватсон.

Голдмен оказался энергичным брюнетом с живыми глазами. Квартира его была битком набита непонятными приборами. Время от времени в комнату, где мы сидели, заходили люди, и Голдмен давал им краткие указания.

— Я руковожу агентством по торговым сделкам, — пояснил он. — Скоро улетаю с Земли, потому такая спешка. Приходится работать и на дому!

Увидев мой камешек, Голдмен на долю секунды поднес его к глазам и тут же вернул обратно.

— Можете его выкинуть, мистер Ватсон! Это чистейшей воды подделка под венерианскую блескучку.

Я посмотрел на него с невольным уважением.

— Мистер Голдмен, не доводилось ли вам бывать на Мицаре-2? Говорят, там отличный рынок минералов.

— На Мицаре-2? — Я не заметил в голосе Голдмена удивления или настороженности. — Бывал. Не лучшее место для землянина. Ужасное пекло! Без скафандра с охлаждением делать нечего. Кстати, если вы не спешите, могу предложить вам стаканчик виски. — Он вскочил, словно подброшенный пружиной, и стремительно вышел из комнаты. Я взял с журнального столика красочный рекламный проспект, собираясь перелистать, и вдруг голова моя закружилась, в глазах потемнело, и я почувствовал, что проваливаюсь в холодную мрачную яму.

Мгновение спустя обжигающая жидкость пролилась в мое горло. Я закашлялся и открыл глаза. Надо мной со стаканом в руке стоял Голдмен. Он казался встревоженным.

— Как вы, мистер Ватсон? У вас когда-нибудь уже было такое?

— Ничего, — пролепетал я. — Сейчас немного отдышусь и пойду к себе.

Скоро мне действительно полегчало. Уходя, я подумал, что вряд ли Голдмен замешан в преступлении.

— Интересно, — сказал Холмс, выслушав мой рассказ. — Говорите, вам раньше не случалось падать в обморок?

— Никогда. Но ведь с любым может произойти... — Мне не хотелось продолжать эту тему. — А как ваши успехи?

— О, все отлично, Ватсон! Моя версия начинает подтверждаться. Но потерпите.

На следующий день у меня было много дел, и я только перед самым обедом смог зайти к Холмсу. Его поведение показалось мне странным. Протянув руку для приветствия, он почему-то с видимым удивлением уставился на мой галстук.

— Что вы на мне обнаружили? — спросил я.

— Да так, показалось... Ватсон, не умеете ли вы готовить яичницу с ветчиной? Эта пища из кухонного автомата мне порядком надоела. Я часто вспоминаю нашу добрейшую и искуснейшую миссис Хадсон.

— Полагаю, с яичницей я справлюсь, — ответил я.

Обедали мы молча. Едва Холмс засунул грязные тарелки в мойку, просигналил его инфобраслет. На экране появилось озабоченное лицо Хоупа.

— Здравствуйте, Холмс! Сегодня утром я попытался в среде коллекционеров навести справки о Голдмене. Боюсь, он не тот, за кого себя выдает. В общем, я позвонил ему и в деликатной форме попросил разрешить мои сомнения.

— Этого нельзя было делать! — встревожился Холмс.

— Возможно, — виновато ответил Хоуп. — Во всяком случае, Голдмен отшутился и заверил меня, что я относительно него заблуждаюсь. Однако мои сомнения не рассеялись, и я хотел бы поделиться с вами некоторыми соображениями. Сегодня буду занят, но завтра милости прошу ко мне.

— Непременно, мистер Хоуп! — заверил Холмс.

Экран погас. Холмс взял в руки скрипку и извлек из нее несколько протяжных звуков.

— Будьте наготове, Ватсон, — произнес он, повернувшись ко мне. — События могут в любой момент принять серьезный оборот.

(Продолжение следует.)

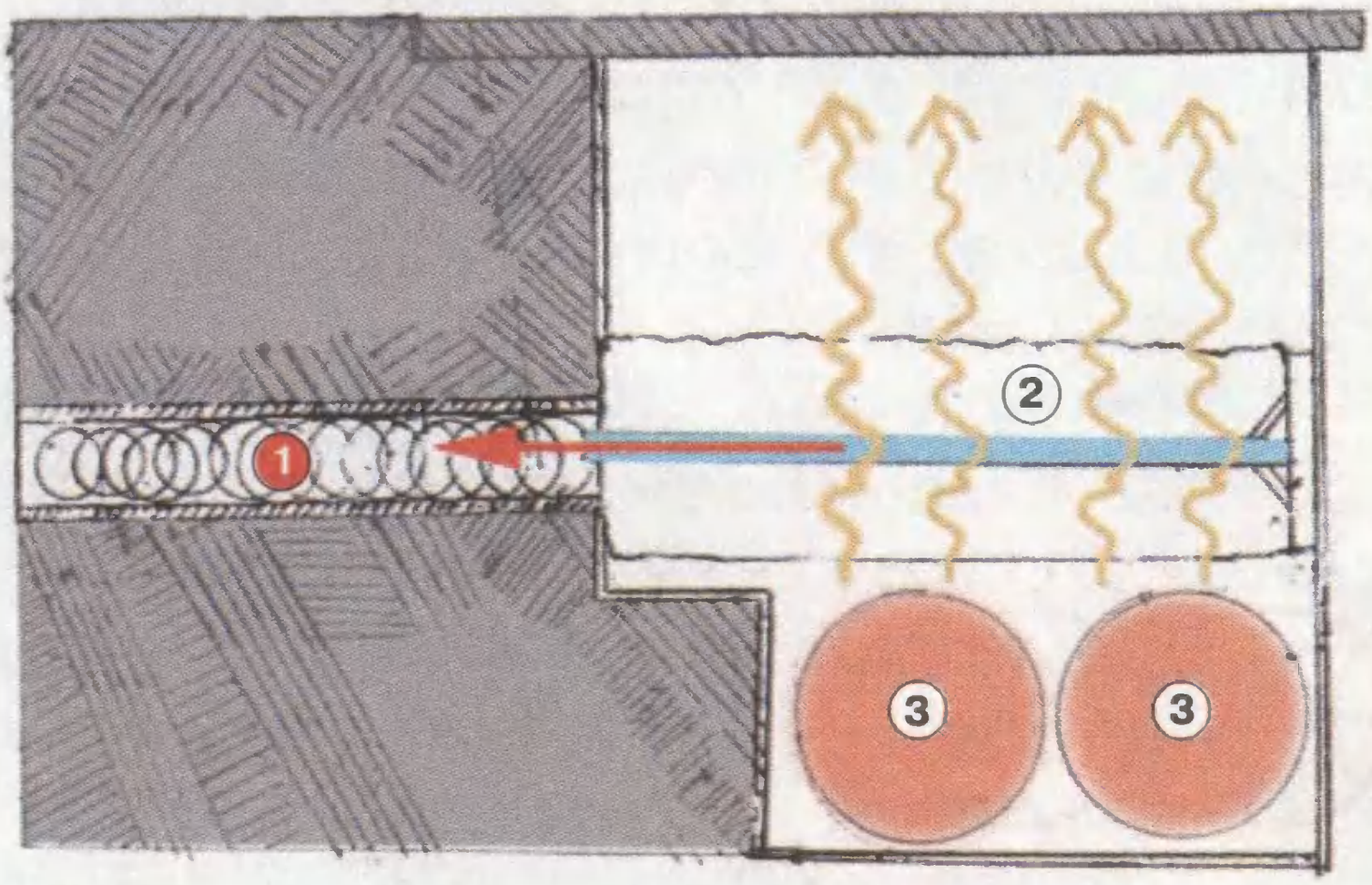
В этом выпуске Патентного бюро мы поговорим о том, зачем греть тротуары, как сохранять молоко, кто носит броню, кроме броненосца, и что оригинального может быть в конструкции наплавного моста.

ПОЧЕТНЫЙ ДИПЛОМ

ТЕПЛЫЙ ТРОТУАР

«Каждый год во многих городах и населенных пунктах нашей страны происходит одно и то же, — пишет нам из г. Сосновый Бор Ленинградской области 6-классница Марина Соснова. — После первого же снегопада на тротуарах слипается снег, а потом образуется ледяная корка, которую приходится счищать с помощью ломов, лопат и метел. Труд тяжелый, к тому же страдает асфальт».

Чтобы решить проблему раз и навсегда, Марина предлагает в теплые дни как следует подготовиться к зиме. С этой целью, по ее мнению, надо прокладывать теплотрассы водяного отопления и горячего водоснабжения непосредственно под тротуарами. Причем теплоизолировать трубы с таким расчетом, чтобы часть этой изоляции можно было сдвигать, например, с помощью соленоидов.



Устройство для подогрева тротуаров: 1 — соленоид; 2 — теплоизоляция; 3 — трубы центрального отопления.

Сущность изобретения Марина пояснила чертежами, из которых видно, что в обычном состоянии теплоизолирующие элементы полностью покрывают трубопроводы теплотрассы. Потери тепла в теплотрассе минимальны. А при снегопаде оператор подает напряжение на соленоиды, те смещают теплоизолирующие элементы, открывая путь теплу к поверхности тротуара. Выпавший снег растает, а подачу электрического напряжения на соленоиды можно прекратить; теплоизоляция трубопроводов полностью восстановится.

Казалось бы, система, которую предлагает Марина, сложна в устройстве, требует излишних расходов тепла, ее создание обойдется очень дорого. Однако даже самый поверхностный анализ показывает, что во многих населенных пунктах из-за плохой теплоизоляции труб центрального отопления от 25 до 50% тепла рассеивается по дороге из котельной до квартир. Таким образом, мы уже греем землю, о чем часто свидетельствуют проталины и даже трава на снегу.

Рано или поздно все эти системы теплоснабжения придется менять, так, может, стоит постепенно прокладывать новые с учетом предложения Марины? Первый опыт такой прокладки уже есть. Например, в микрорайоне Депо подмосковного города Лобня часть теплотрассы уложена под бетонными плитами, по которым ходят жители. Снег здесь чистить не приходится — он тает сам.

Что же касается дороговизны системы, то стоило бы подсчитать, сколько денег приходится платить каждую зиму дворникам и подсобным рабочим за расчистку тротуаров и дорог в каждом населенном пункте, каждом регионе.

Вот вам для справки всего лишь несколько цифр. Когда в конце февраля Москву за четверо суток завалило снегом по крыши легковых автомобилей, то «в бой» городскими службами было брошено 12 000 снегоуборочных машин, 8500 самосвалов и 1100 бригад ручной уборки общей численностью 5500 человек. Только за последний день снегопада, 22 февраля, из столицы было вывезено 425 тысяч кубометров снега. При этом по самым грубым подсчетам, уборка 1 кубометра снега Мос-

кве обходится, как минимум, вдвое дороже, чем, скажем, Нью-Йорку и другим мегаполисам мира, где появились уже первые тротуары с подогревом.

ПОЧЕТНЫЙ ДИПЛОМ

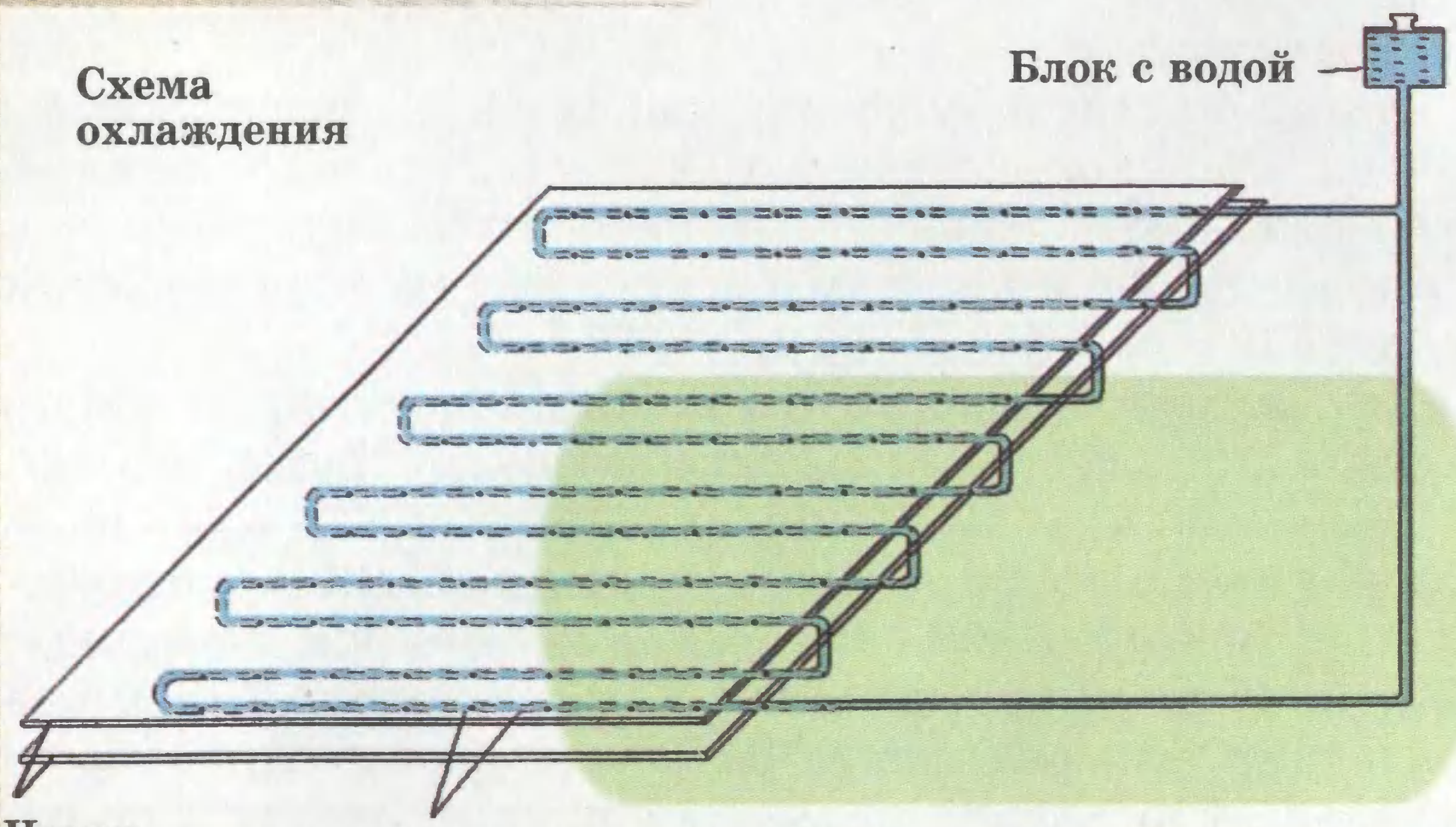
СОХРАНИМ МОЛОКО ОТ СКИСАНИЯ

«В клубе «Изобретатель и рационализатор» руководитель нам выдает для просмотра журналы: «Юный техник», «Изобретатель и рационализатор». В одном из журналов я прочитал о новых, эффективных фильтрах для очищения молока после дойки на ферме», — пишет нам из поселка Уховский Иркутской области Даниил Коржавин. И добавляет:

«Из этой же статьи я узнал, что существуют два способа борьбы с быстрым скисанием молока. Во-первых, его тщательно фильтруют, чтобы очистить от загрязнений, которые могут вызвать брожение, а, во-вторых, перед тем как везти по жаре за 60 км на молокозавод, охлаждают в специальных холодильных установках.

Я предлагаю еще один способ. Чтобы цистерну не нагревало в пути солнце, надо сшить на нее чехол из двойного пористого материала. А между его слоями, змейкой, как показано на рисунке, вшить гибкую трубку

Схема охлаждения



с маленькими отверстиями. В трубку по ходу движения машины станет поступать вода из специального бачка и увлажнять чехол. При движении молоковоза чехол обдует ветром, вода станет интенсивно испаряться, а цистерна не будет нагреваться в пути»...

Молодец, Даниил! Он по-своему придумал, как использовать старинный способ охлаждения молока, воды и любых других жидкостей. В стенках глиняных горшков, какими пользовались в древности, имелись микротрещины, сквозь которые жидкость понемногу испарялась, охлаждая горшок и его содержимое. Тот же физический принцип Д. Коржавин предлагает использовать в несколько ином, вполне современном варианте.

Патенты отовсюду

БРОНЯ ПО ПАТЕНТУ ПРИРОДЫ



«Известно, что конструкторы бронетехники уделяют много внимания усовершенствованию брони, делают ее многослойной, ищут новые, особо прочные материалы... А почему бы им не воспользоваться патентами природы? Вон ведь какие прочные панцири, например, у черепах и броненосцев»...

Это письмо прислал нам 3-классник Игорь Ковалев из Уфы. Несмотря на то что автору этого письма всего 10 лет, идею он выдвинул совершенно правильную. Именно таким путем пошли, например, создатели новых, более эффективных бронежилетов. За основу ими взят секрет уникальной раковины маленького, величиной с обычную садовую улитку, брюхоногого моллюска со дна Индийского океана. Она состоит из трех слоев, которые рассеивают энергию удара, от которого бы неизбежно треснула любая другая раковина. Как выяснили ученые Массачусетского технологического уни-

верситета, США, работающие по программе, финансируемой Пентагоном, внешний слой включает гранулы сульфида железа, средний состоит из широкого слоя органического вещества, а внутренний — кальцинированный. На основе экспериментов ученые пришли к выводу о том, что каждый из слоев выполняет определенную функцию в защите раковины, причем наибольшее количество энергии поглощает средний слой.

Моллюск, который дал исследователям богатую пищу для размышлений, был найден на глубине около 2 км в Индийском океане около гидротермального источника. В естественной среде обитания его собратьям приходится непросто — повышенная температура и кислотность воды, а также множество хищников, таких как крабы с их мощными клешнями, заставили моллюсков «изобрести» многослойные сверхпрочные панцири.

Есть идея!

НЕВЕСОМЫЙ ЗОНТИК

Всем хороши современные зонтики: и компактны, и надежны, и красивы... Одно только плохо — большинство приходится держать в руке, что не всегда удобно. Правда, за прошедшие десятилетия не раз предлагались конструкции зонтов, держащиеся на плече или на голове. Но вот до зонтика, который сам висит над головой, додумались относительно недавно. Изобретатели нескольких стран, в том числе и нашей, получили патенты на «невесомые» зонтики, представляющие собой плоские надувные диски различной формы.

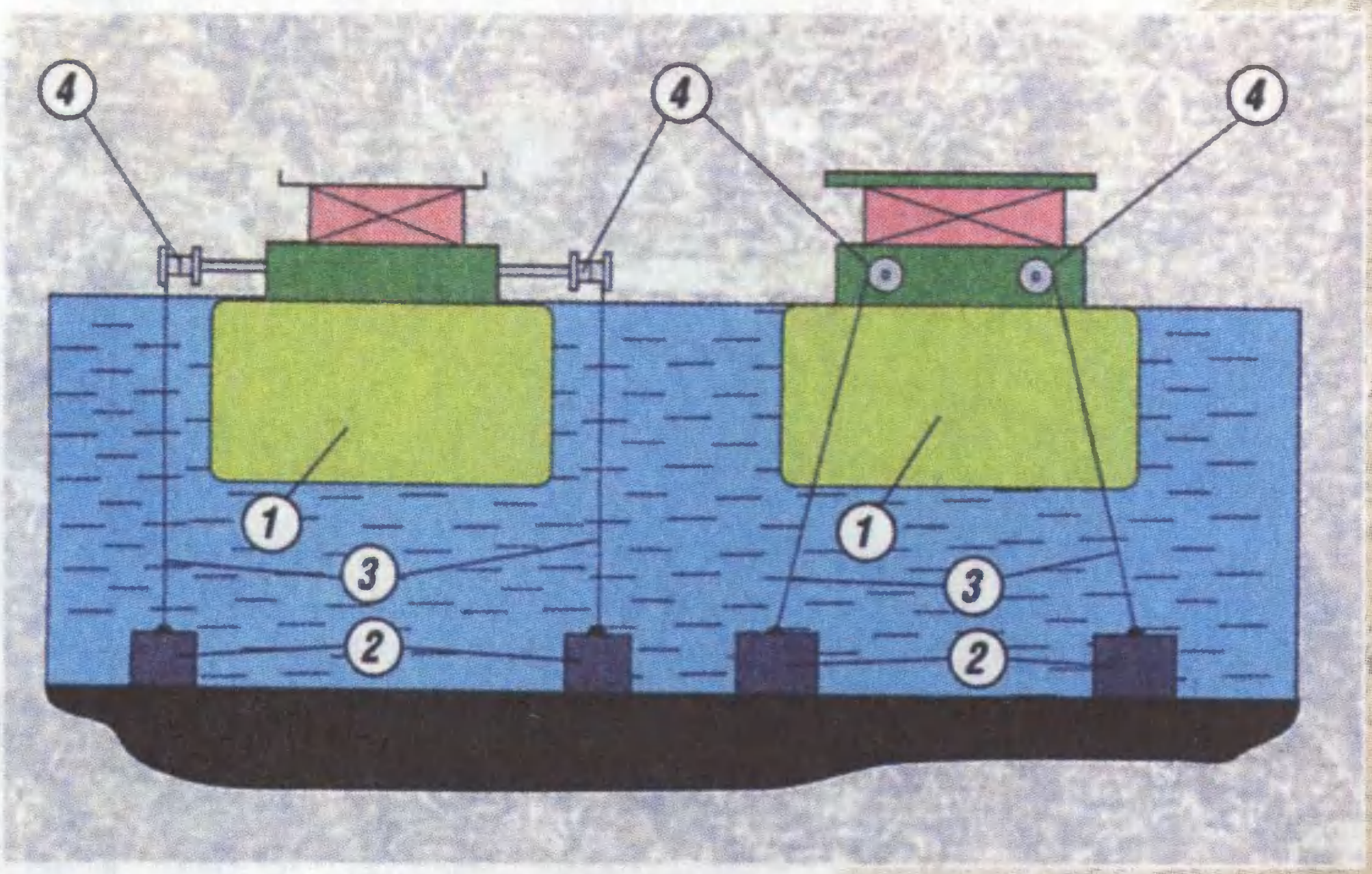


В случае необходимости, диск достают из футляра и быстро надувают с помощью расположенного

в том же футляре баллончика со сжатым гелием. Остается просунуть руки в специальные лямки, и передвижная крыша расположится прямо над вашей головой.

НАГРАДЫ

ПРИЗ ЗА МОСТ



Недавно в Лондоне состоялось очередное, уже 9-е по счету, British Invention Show. Британское сообщество изобретателей рассмотрело 250 уникальных проектов из 12 стран мира. Приятно отметить, что на торжественном приеме в зале Alexanrda Palace в номинации юных изобретателей высшую награду «Double gold» получил 13-летний Сергей Кораблин за разработку «Безосадочное звено наплавного моста».

Эта конструкция (см. схему) может быть использована для дебаркадеров и плавучих пирсов. Она повышает грузоподъемность и пропускную способность наплавных мостов, поскольку устраняет осадку звеньев моста под нагрузкой. Дело в том, что в ненагруженном состоянии плавучая опора 1 притягивается к якорям 2 тросами 3 на всю высоту ее борта. А затем, при нагрузке, лебедки с реверсивным приводом 4 удерживают звено наплавного моста в заданном положении, позволяя судам без опаски проходить под ним.

НАШ ДОМ

ВЫБОР ДВЕРЕЙ

«Если б было все равно,
люди лазили б в окно.
А то — верь или не верь —
почему-то ходят в дверь...»
Эти самодельные стихи, запавшие в память с детства, в общем-то, верно отражают роль дверей в нашей жизни. Но знаете ли вы, какие вообще бывают двери? Как они устроены? И где какие двери лучше всего ставить?..

Небезызвестный Митрофанушка полагал, что дверь может быть как именем существительным, так и именем прилагательным. Если дверь к месту приложена, то она прилагательна, а если нет, то существует как бы сама по себе... При всей наивности недоросля, в его рассуждениях есть здравое зерно: дверь лишь тогда выполняет свои функции, когда находится на своем месте.

Сейчас существует множество дверей самого различного назначения и устройства. И если бы мы решили описать их все — автоматические двери в магазинах, вращающиеся двери в отелях, бронированные двери в банковских хранилищах и т. д. и т. п., — получилась бы довольно толстая книга. А потому ограничимся лишь рассмотрением дверей домашних.

На первое место здесь следует поставить входную дверь. Главное требование к ней: она должна надежно преграждать доступ в жилище незваным гостям. А потому должна быть прочной, из крепкого дерева, а еще лучше — из металла. Кроме того, дверь должна надежно крепиться в дверной коробке, а сама коробка — в стене дома. Но все это будет бесполезно, если в двери не будет надежных замков.

Стальную дверь сам не сделаешь. Такие двери покупают в магазинах или заказывают непосредственно у производителей. Первое, на что стоит обратить внимание при покупке двери, — на ее толщину. Прочна конструкция, сваренная из 2 — 3-миллиметровых металлических листов. Дополнительную прочность ей придают внутренние ребра жесткости — перемычки из стальных труб или уголков. Толщина такой двери — 50 — 70 мм.

Дверную коробку тоже делают из стали. Ее крепят к проему с помощью длинных и толстых анкерных штырей. Иногда для дополнительной надежности в боковых поверхностях дверного полотна делают небольшие выступы, которые при закрывании двери входят в специальные отверстия в коробке; эта хитрость не позволит ворам снять дверь с петель.

Сами петли опять-таки должны быть надежными, ведь им приходится выдерживать большую нагрузку — вес стальной двери около 100 кг. Поэтому зачастую на такие двери ставят не две, как обычно, а три пары петель.

Заметив опытным взглядом, что дверь надежна и прочно укреплена в стене, воры не пойдут на взлом, а постараются вскрыть замки. Поэтому в современные двери устанавливают, как минимум, два замка разных типов.

Сувальдные замки более массивны, они способны стойко переносить грубые механические воздействия — выбить их трудно. Но если пластин немного (3 — 4), опытный домушник быстро откроет такой замок отмычкой. В добротном замке должно быть не менее 6 — 7 сувальд. Определить их количество можно по ключу: надо подсчитать число зубцов на его бородке и вычесть единицу.

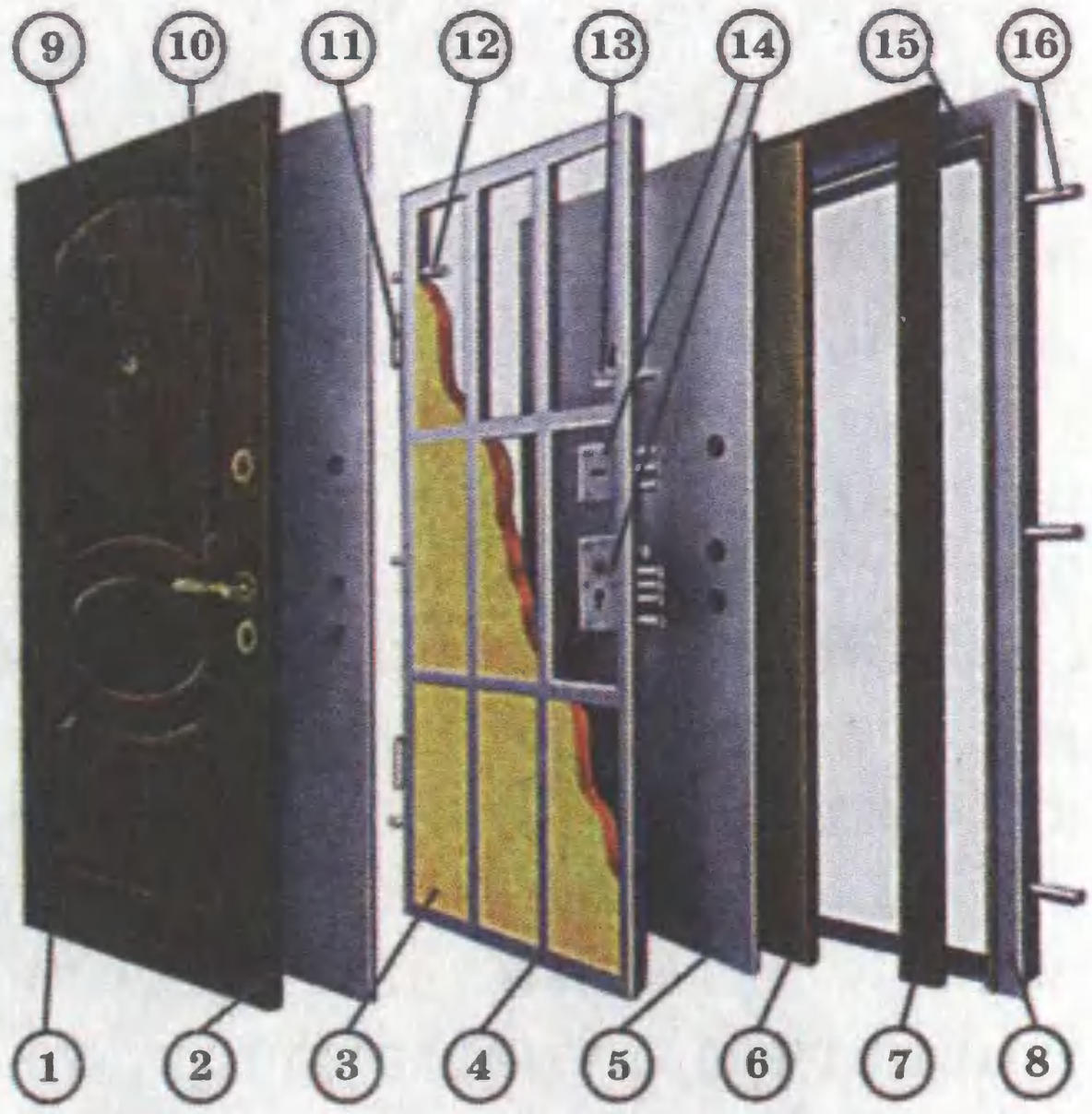
Цилиндровые замки легче выбить, однако сложнее открыть отмычкой. Некоторые изделия изготавливают по самым современным лазерным технологиям. Отмычку к такому замку подобрать невозможно: зато при потере ключа вам не удастся заказать дубликат в обычной металлоремонтной мастерской; придется обращаться на завод-изготовитель, пользуясь специальной кодированной картой, прилагаемой к замку. Если карты с кодом нет, придется менять цилиндр замка, купив аналогичный вместе с новыми ключами.

Бывают также особо сложные и дорогие замки, которые при запирании двери как бы приковывают ее к металлической раме-коробке, выдвигая ригели — металлические штыри — не только со стороны замка, но еще сверху и снизу. Наиболее дороги замки итальянские и израильские (Cisa, Mottura, Mul-T-Lock), подешевле — турецкие (Kale, Fayn). Есть и вполне добротные отечественные образцы («Ритко», «Гардиан», «Керберос»).



Поскольку металлические двери поставщики обычно привозят и устанавливают вместе с замками, даем совет: не поленитесь и поменяйте хотя бы один замок на аналогичный, но купленный и поставленный самостоя-

Конструкция современной металлической двери:
1 — отделка внешней стороны двери;
2 — наружный стальной лист;
3 — утеплитель и звукоизолятор;
4 — каркас двери из стального профиля;
5 — внутренний стальной лист;
6 — отделка внутренней стороны двери;
7 — наличник по периметру двери;
8 — усиленная дверная коробка из стального профиля;
9 — обзорный глазок;
10 — дверная фурнитура;
11 — петли на подшипниках;
12 — противосъемные блокираторы;
13 — внутренняя задвижка;
14 — два независимых замка;
15 — двойной контур резинового уплотнителя по периметру двери;
16 — анкеры для крепления коробки.



тельно. Тогда у вас будет определенная гарантия на тот случай, если вдруг кто-то из рабочих, ставивших вам дверь с замками, набором основных и запасных ключей, окажется человеком непорядочным и оставит себе дубликат ключа.

У металлических дверей есть один недостаток; они не обеспечивают хорошей тепло- и звукоизоляции квартиры. Поэтому в качественных дверях пространство между металлическими листами заполняют минеральной ватой, поролоном или более дорогим макрофлексом. Кроме того, хорошо, если дверь имеет по периметру резиновые уплотнения.

В некоторой степени тепло- и звукоизолятором может послужить наружная декоративная обшивка полотна. Но она не очень практична, быстро пачкается, и зачастую ее портят хулиганы. Поэтому в последнее время стальные двери с наружной стороны просто красят прямо по металлу, а эстетичную отделку из ламината, шпона ценных пород дерева располагают со стороны квартиры.

Стоят металлические двери по-разному — от тысяч до сотен тысяч рублей. Так что каждый может выбрать дверь по вкусу и по карману. Помните только, что скупой платит дважды — дешевая дверь, как правило, имеет низкое качество. И если ее вскроют, вам все равно придется ее менять...

В заключение несколько слов о внутренних, межкомнатных дверях. Их делают сплошными лишь в спальне, ванной и на кухне. Двери с прозрачными и матовыми стеклянными вставками разных оттенков не только декоративны, но и функциональны, поскольку пропускают свет в затененный коридор.

Самый простой и одновременно универсальный вариант — щитовые двери, облицованные искусственным или натуральным шпоном, с внутренним заполнением из листов фанеры, ДСП, деревянных реек. Не теряют своей актуальности и классические филенчатые двери — их поверхность отделана планками и тонкими щитками из древесины, в том числе из дуба и других ценных пород.

Двери с двумя створками одинаковой или разной ширины предназначены для широких проемов. Как правило, их устанавливают между коридором и гостиной.

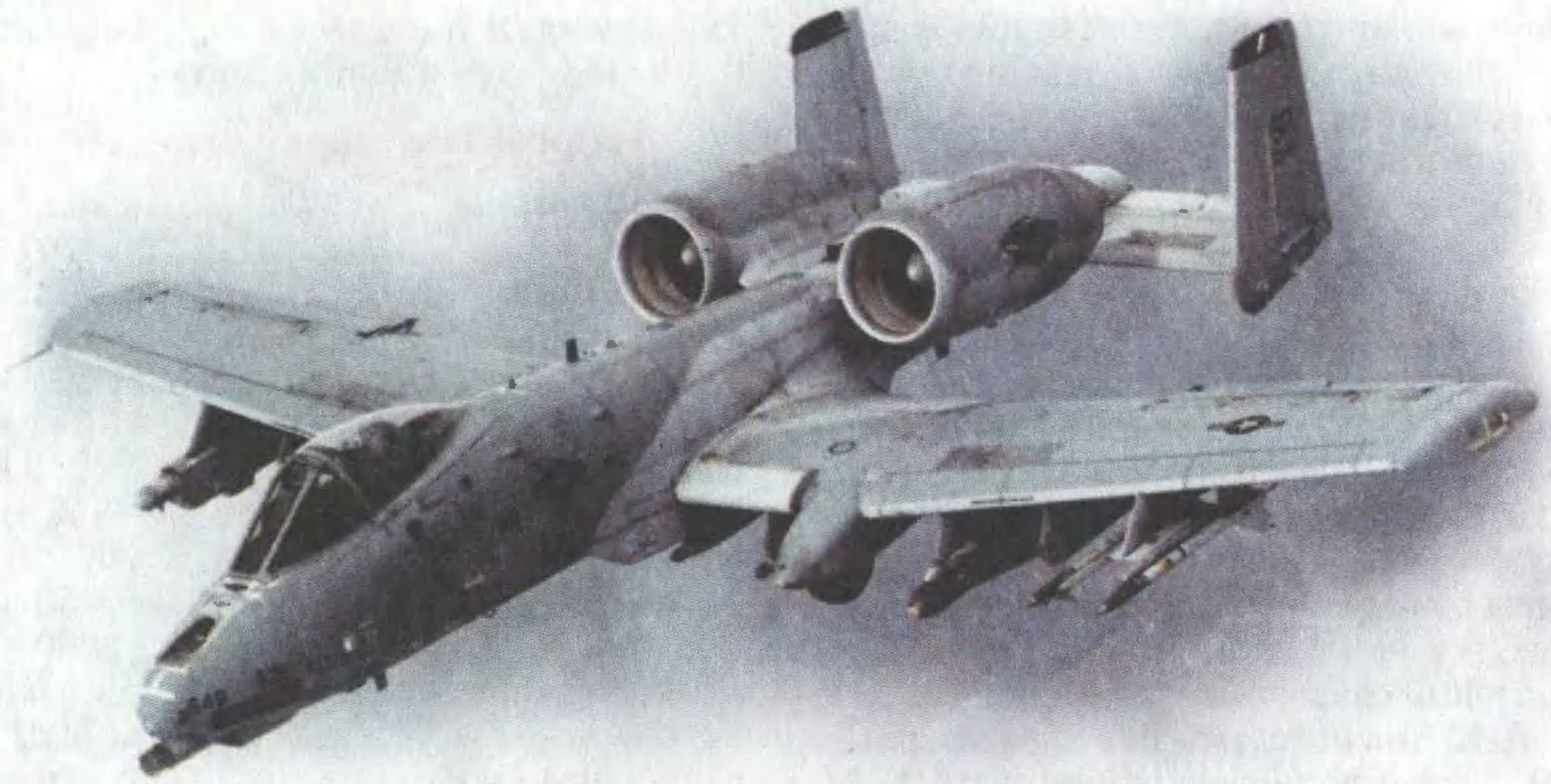
В нестандартный проем, например арочный, можно вписать двойные или одинарные двери прямоугольной формы, если установить над ними фрамугу — конструкцию из стекла, шпона или дерева по форме арки. Она служит и декоративным элементом: ее можно украсить витражами, металлическими накладками.

Двери-купе и мобильные перегородки во всю стену, столь любимые современными дизайнерами, позволяют быстро трансформировать пространство дома. Такие раздвижные двери перемещаются по одной или двум направляющим. Более надежны конструкции с двумя направляющими — (вверху и внизу) — они меньше дребезжат, их не столь часто заедает.

Недавно появились и складные двери, состоящие из двух и более створок. Они не распахиваются, а складываются, подобно ширмам, позволяя существенно экономить жилое пространство. Планки таких дверей покрыты шпоном или сделаны целиком из дерева.

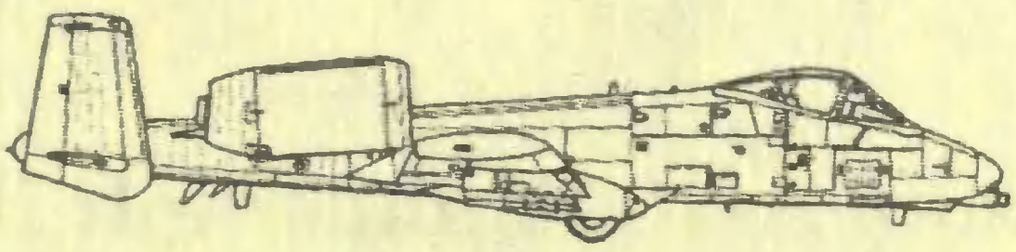
И. ЗВЕРЕВ

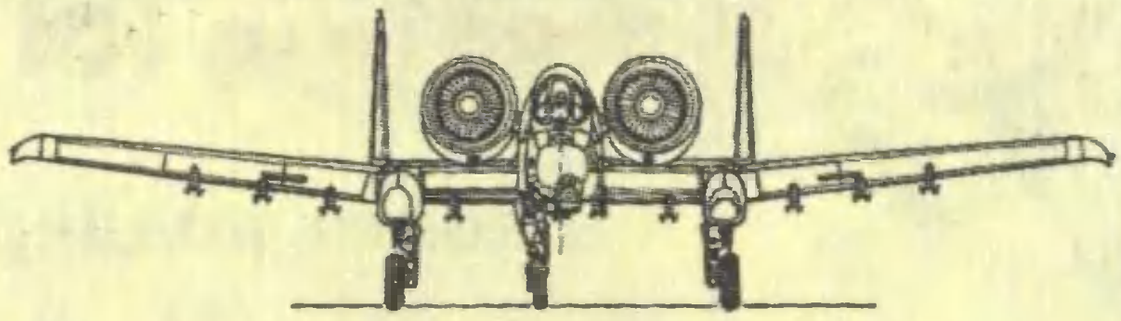
Самолет поддержки A-10 Thunderbolt II США, 1976 г.



Автомобиль Renault Sandero Франция — Румыния, 2007 г.







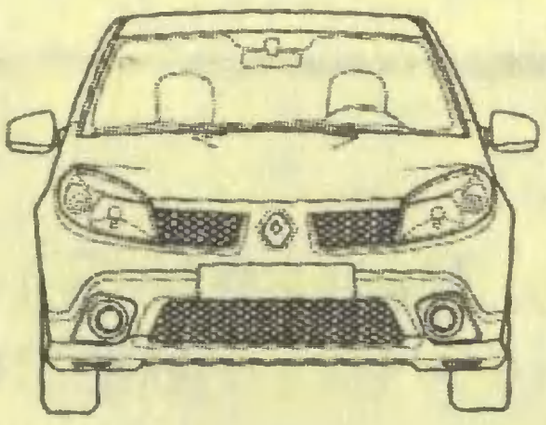
Штурмовик A-10 Thunderbolt II был разработан после войны во Вьетнаме для уничтожения танков, бронемашин и других наземных целей. Существовавшие дозвуковые штурмовики хорошо проявили себя тогда при поддержке наземных войск, но оказались уязвимы не только для крупнокалиберных пулеметов, но даже для ручного стрелкового оружия.

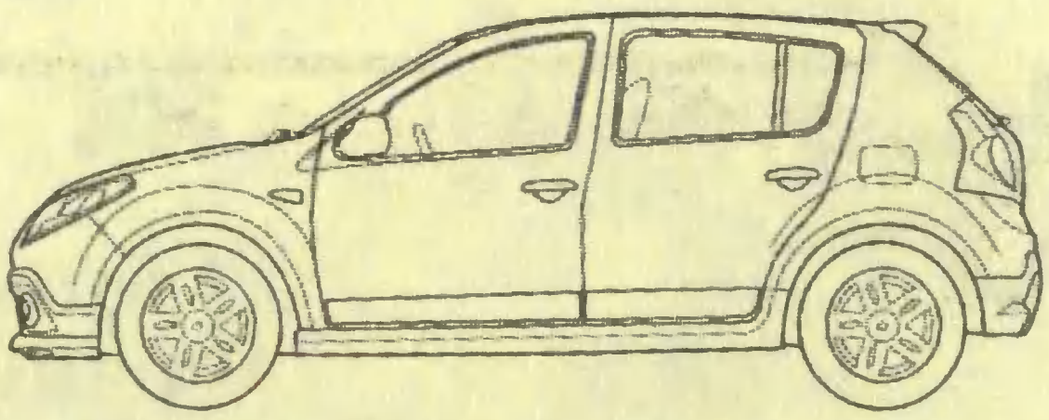
Первый полет Thunderbolt II (он был назван так в честь истребителя-бомбардировщика Второй мировой войны P-47 Thunderbolt) совершил в мае 1972 года, в 1976 году был принят на вооружение, а боевое крещение принял в 1991 году во время войны в Персидском заливе, где прославился не менее, чем истребитель F-15 и ударный самолет-«невидимка» F-117.

A-10 был использован в съемках фильмов «Трансформеры», «Терминатор: Да придет спаситель», «Морпехи», хорошо знаком любителям компьютерных игр «A-10 Attack!», «A-10 Cuba!», «A-10 Tank Killer», «Act Of War», «ArmA 2», «Battlefield 2 Armored Fury» и многих других.

Технические характеристики:

Длина самолета	16,26 м
Высота	4,47 м
Размах крыла	17,53 м
Площадь крыла	47,01 м^2
Масса пустого самолета	11 321 кг
Нормальная взлетная масса	21 361 кг
Максимальная взлетная масса	23 000 кг
Тяга двигателей	2x4112 кгс
Максимальная скорость	706 км/ч
Боевой радиус	460 км
Перегоночная дальность	2000 км
Практический потолок	13 472 м
Боевой потолок	7620 м
Скороподъемность	1800 м/мин.
Экипаж	1 человек





Автомобиль Renault Sandero, производство которого начато в конце 2009 года на московском заводе «Автофрамос», был разработан на шасси модели «Рено Логан» специально для развивающихся и растущих стран специалистами альянса Renault и инженерами дочерней румынской фирмы Dacia.

Европейская премьера Sandero состоялась в марте 2008 года на автосалоне в Женеве. В 2008 году его серийное производство под маркой Dacia началось в Румынии, в 2009 году — в Южной Африке. Продажи в России стартовали 1 марта 2010 г.

Безопасность машины не на высоте: по результатам тестов Euro NCAP, защита ребенка на уровне 4 «звезд» из пяти, пассажира — 3 «звезды», а пешехода — всего одна.

Технические характеристики Renault Sandero 1.6 102hp MT:

Количество дверей	5
Количество мест	5
Длина автомобиля	4,020 м
Ширина	1,746 м
Высота	1,534 м
Колесная база	2,588 м
Клиренс	155 мм
Снаряженная масса	1,082 т
Допустимая полная масса	1,600 т
Объем двигателя	1598 см^3
Количество цилиндров	4
Мощность	102 л.с.
Максимальная скорость	180 км/ч
Время разгона до 100 км/ч	10,5 с
Средний расход бензина	7,1 л/100 км
Объем топливного бака	50 л
Диаметр разворота	10,5 м



НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ

ОШИБКИ НАШИХ ГЛАЗ

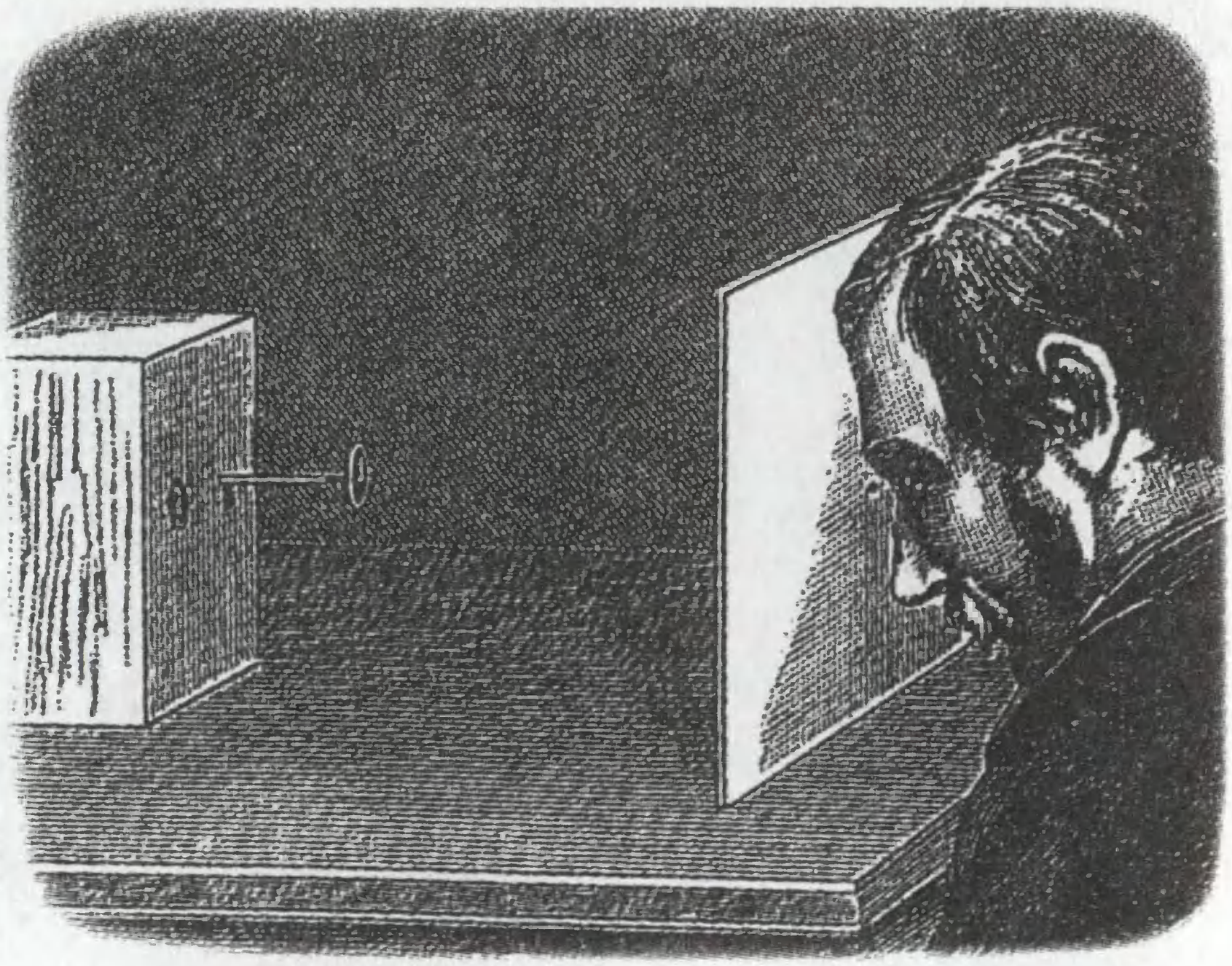
РАЗНЫЕ ИЛИ ОДИНАКОВЫЕ?

Приготовьте для опыта: ящичек из светлого дерева, гвоздь, пятирублевую и двухрублевую монеты, картон, кусочек пластилина.

В одну из стенок прямоугольного ящичка светлого дерева вбейте гвоздь длиной 8 — 10 см. К шляпке гвоздя прилепите с помощью пластилина плашмя пятачок. А рядом с этой монетой прямо на стенке ящика укрепите двухрублевую монету.

В листе картона проколите круглую дырочку диаметром 1 мм. Если вы через эту дырочку будете смотреть на монеты, то не сможете отличить их по диаметру. Монеты покажутся вам одинаковыми.

Попробуйте проделать этот опыт с монетами разной величины, удаляя их на разные расстояния от стенки ящика.



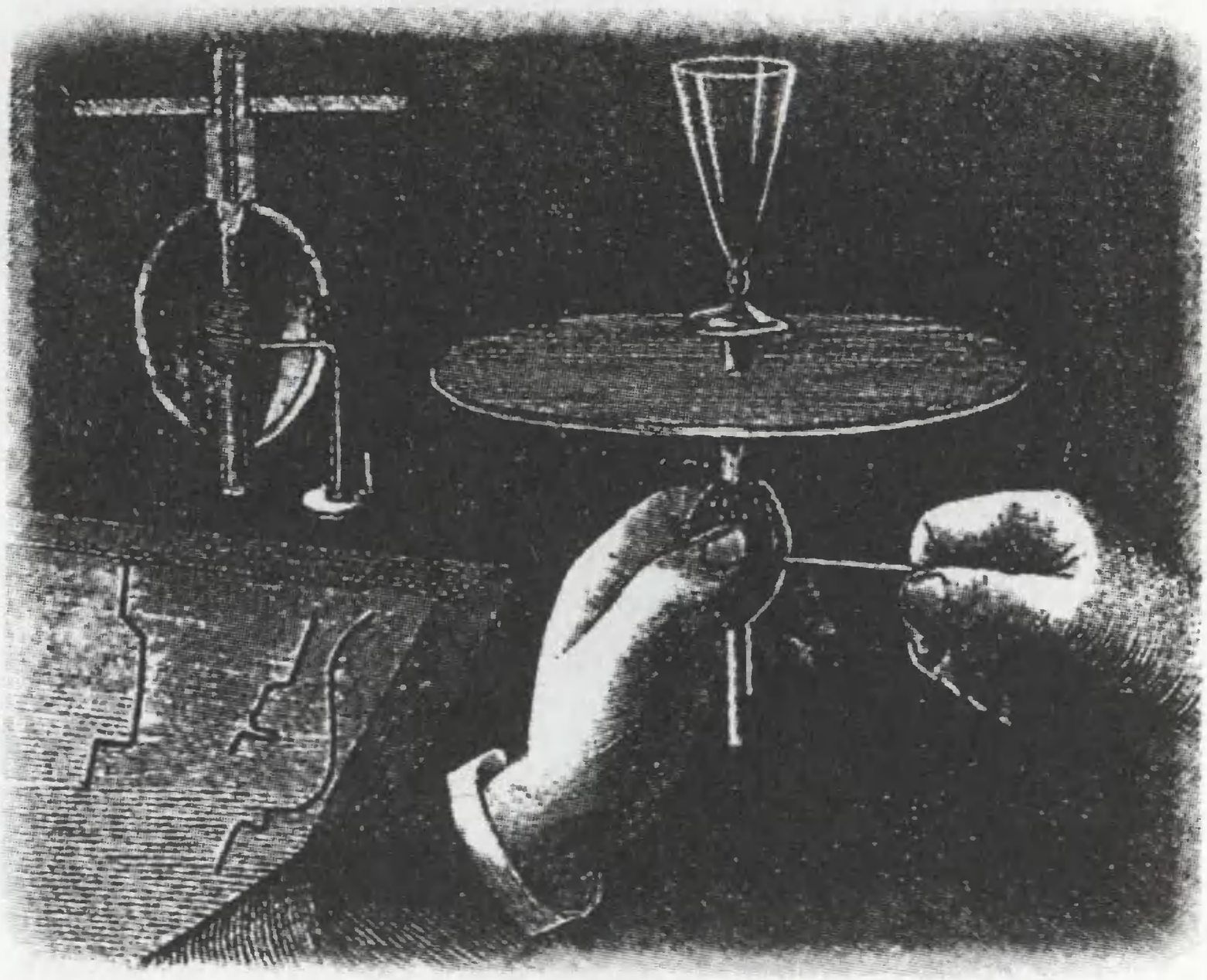
ХРУСТАЛЬНЫЙ БОКАЛ

Приготовьте для опыта: грецкий орех, деревянный карандаш или палочку, картонный кружок, шнурок, проволоку, острый нож.

Сетчатка нашего глаза в течение определенного времени сохраняет световое впечатление. Поэтому мы видим светящееся кольцо, когда вращаем по кругу в темноте зажженную палку, — горящий конец палки словно вычерчивает в воздухе круг. По той же причине нам кажется, что дождь падает с неба не каплями, а струйками. Пользуясь этим свойством зрения, можно устроить очень занятный опыт. Возьмем пустой орех и деревянный карандаш. Пропустим карандаш через отверстие в скорлупе, как показано на рисунке. Ту его часть, которая проходит сквозь орех, нужно оструга́ть потоньше и сделать округлой. Верхняя часть, выступающая из ореха, должна быть квадратного сечения. На нее нужно насадить картонный кружок.

Расколите орех пополам. Внутри скорлупы на ось намотайте шнурок. Выведите его наружу через дырочку, просверленную в скорлупе. Установив ось, как нужно, склейте половинки скорлупы.

В одной руке держа орех, другой рукой дерните за шнурок. Ось должна начать быстрое вращение. Убедившись в этом, продолжим эксперимент.



Сверху прожжем раскаленной проволокой в оси гнездо и будем вставлять в него кусочки проволоки, изогнутые, как те, что вы видите на рисунке. Наш глаз увидит то бутылку, то вазу, то бокал. Они блестят, они прозрачны, как стекло. И трудно поверить, что это только обман нашего зрения.



ВЕРТЯЩАЯСЯ ШПИЛЬКА

Приготовьте для опыта:
резинку, шпильку, нитку.

Проткните резинку шпилькой, изогнутой, как на рисунке. Держа резинку вертикально, крутите ее концы между пальцами, одновременно раздвигая руки. Шпилька начнет вращаться с такой быстротой, что станет похожа на стеклянную вазочку. Чем темнее фон и чем ярче освещена шпилька, тем сильнее будет обман зрения. На рисунке опыт происходит в темной комнате, и через маленькую дырочку в плотных шторах сноп света падает прямо на вертящуюся шпильку. Если наловчиться, можно изображать таким образом самые разнообразные предметы.

Попробуйте привязать проволоку к резинке ниткой, нитка совсем не будет заметна во время вращения.

КАРУСЕЛЬ

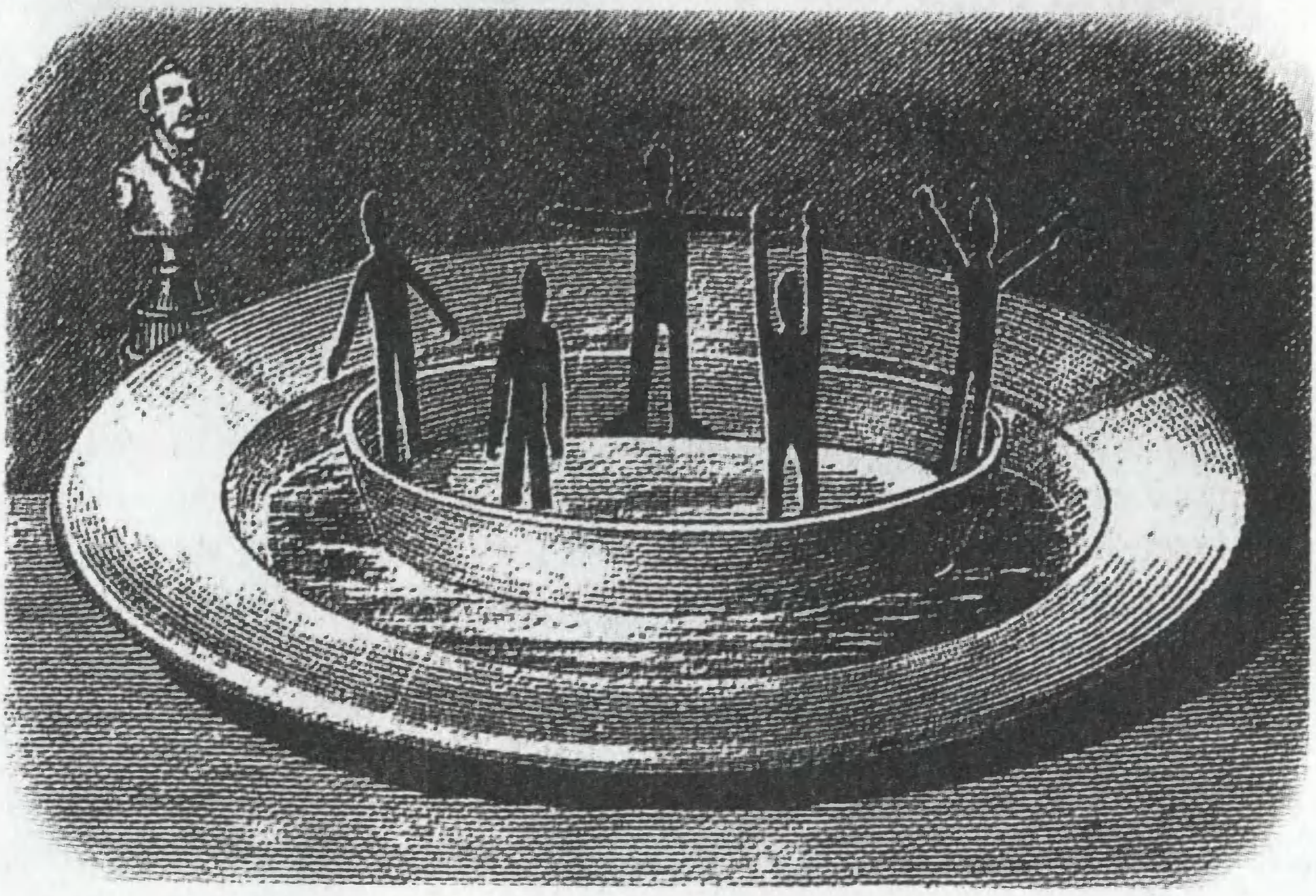
Приготовьте для опыта: большое блюдо, маленькое блюдо, картон, ножницы, шило, карандаш, маленькую игрушку или другой предмет.

Подберите два блюда — одно большое, чуть-чуть выпуклое посередине, другое — маленькое, с плоским дном.

Поставьте маленькое блюдо на большое. Если большое блюдо не имеет выпуклости посередине, подлейте в него воды, чтобы маленькое блюдо всплыло. Теперь его достаточно слегка толкнуть, чтобы оно начало вращаться.

К стенкам маленького блюда приклейте картонные фигурки — изображения человечка в разных позах, с последовательным изменением движений: у одного руки опущены, у второго слегка приподняты, у третьего — на уровне плеч, у четвертого подняты выше плеч, у пятого подняты кверху.

Приведите карусель в движение и смотрите на нее одним глазом через маленькую дырочку, проколотую в листке плотной бумаги. При этом старайтесь не сводить глаз с какой-либо одной точки круга, по которому проходят фигурки. При быстром вращении карусели вам



покажется, что фигурка только одна; к тому же она оживет и примется энергично заниматься гимнастикой.

Если вы на каждой фигурке напишете число и поставите возле большого блюда какой-нибудь предмет, карусель превратится в занимательную игру — лотерею. Участники по очереди запускают карусель, и каждый раз возле предмета останавливается какая-нибудь из фигурок, показывая число выигранных очков.



ОБМАН В ЗЕРКАЛЕ

В домах многие мебельные шкафы имеют зеркала. Если такой шкаф есть в вашем доме, используйте его для опыта.

Встаньте за зеркальным шкафом так, чтобы половина вашего тела была спрятана, а половина выступала из-за шкафа. Зрителю, который встанет впереди вас на некотором расстоянии, покажется, что он видит всего человека целиком. Вы поднимете одну руку, а зрителю покажется, будто вы подняли обе руки. Это нисколько не удивит его: две руки ведь поднять нетрудно.

А вот если вы ногу поднимете, то зрители наверняка удивятся! Ведь тогда получается, будто человек преспокойно висит в воздухе, раскинув в стороны ноги.

ЗАЯВКА
НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

Продолжаем начатый в предыдущих номерах рассказ о том, как самостоятельно подать заявку на изобретение, подготовленный патентным поверенным РФ А.П. Ефимочкиным и руководителем НТТМ в Московском отделении ВОИР М.А. Степанчиковой.

9.10. Другие случаи осуществления изобретений

Для изобретения, относящегося к способу, в примерах его реализации указываются последовательность действий (приемов, операций) над материальным объектом, а также условия проведения действий, конкретные режимы (температура, давление и т.п.), используемые при этом материальные средства (устройства, вещества, штаммы и т.п.). Если способ характеризуется использованием средств, известных до даты приоритета изобретения, достаточно эти средства раскрыть таким образом, чтобы можно было осуществить изобретение. При использовании неизвестных средств приводится их характеристика и прилагается графическое изображение.

При использовании в способе неизвестных веществ раскрывается способ их получения, а при использовании неизвестных штаммов микроорганизмов или линий клеток приводится описание способа получения штамма или линии клеток, достаточное для осуществления изобретения.

Если имеются операции, сопровождающиеся измерениями, то следует указать перечень применяемой аппаратуры.

Для изобретения, относящегося к способу получения группы (ряда) химических соединений, описываемых общей структурной формулой, приводится пример получения этим способом соединения, а если группа включает соединения с разными по химической природе радикалами, приводится такое количество примеров, которое достаточно для подтверждения.

Для изобретения, относящегося к химическому соединению с установленной структурой, приводятся структурная формула, физико-химические константы, описывается способ, которым соединение получено, и показывается возможность использования изобретения по указанному назначению.

Если химическое соединение получено с использованием штамма микроорганизма, линии клеток растений или животных, описывается способ его получения с участием этого штамма, линии и данные о них.

Для биологически активного соединения приводятся количественная характеристика активности и сведения о токсичности, а в случае необходимости — об избирательности действия и другие показатели.

Если изобретение относится к средству для лечения, диагностики или профилактики определенного состояния или заболевания людей или животных, приводятся достоверные данные, подтверждающие его пригодность для реализации назначения, в частности сведения о влиянии этого средства на определенные звенья физиологических или патологических процессов или о связи с ними.

Если изобретение относится к группе (ряду) химических соединений с установленной структурой, описываемых общей структурной формулой, подтверждается возможность получения всех соединений путем приведения общей схемы, а также примера получения конкретного соединения, а если группа включает соединения с разными по химической природе радикалами — примеров, достаточных для подтверждения возможности получения соединений с этими радикалами.

Если соединения являются биологически активными, то приводятся показатели активности и токсичности для этих соединений, а в случае необходимости — избирательности действия и другие показатели.

Если изобретение относится к промежуточному соединению, показывается также возможность его переработки в известный конечный продукт либо возможность получения из него нового конечного продукта с конкретным назначением или биологической активностью.

Если изобретение относится к нуклеиновым кислотам или белкам, приводится указание номера последовательности в перечне последовательностей (нуклеотидов — в случае нуклеиновых кислот, аминокислот — в случае белков), а также физико-химические и иные характеристики, позволяющие отличить данный продукт от других. Описывается способ, которым продукт получен, и показывается возможность использования этого продукта по определенному назначению.

Последовательность нуклеотидов или аминокислот представляется путем указания ее номера в перечне последовательностей в виде «SEQ ID NO ...» с приведением соответствующего свободного текста, если характеристика последовательности в перечне последовательностей дана с использованием такого текста.

Если изобретение относится к композиции (смеси, раствору, сплаву, стеклу и т.п.), приводятся примеры, в которых указываются ингредиенты, входящие в состав композиции, их характеристика и количественное содержание. Описывается способ получения композиции, а если она содержит в качестве ингредиента новое вещество, описывается способ его получения.

В приводимых примерах содержание каждого ингредиента указывается в таком единичном значении, которое находится в пределах указанного в формуле изобретения интервала значений.

Для изобретения, относящегося к штамму микроорганизма, линии клеток растений или животных либо к консорциумам штаммов или клеток, приводится описание способа получения штамма, линии клеток, консорциума. Если его описание недостаточно для осуществления изобретения, представляются сведения о депонировании штамма, линии клеток, консорциума или штаммов, входящих в консорциум (название или аббревиатура коллекции-депозитария, ее адрес, регистрационный номер, присвоенный коллекцией депонированно-

му объекту), дата которого не должна быть более поздней, чем дата подачи заявки или дата приоритета, если он испрашивался.

Депонирование для целей патентной процедуры считается осуществленным, если штамм, линия клеток или консорциум помещены в международный орган по депонированию, предусмотренный Будапештским договором о международном признании депонирования для целей патентной процедуры, или в уполномоченную на их депонирование российскую коллекцию, гарантирующую поддержание жизнеспособности объекта в течение, по меньшей мере, срока действия патента и удовлетворяющую другим установленным требованиям к коллекциям. Описывается пример использования штамма, линии или консорциума по заявленному назначению (с указанием условий культивирования, выделения и очистки целевого продукта, выхода продукта, уровня активности (продуктивности) продукта или продуцента и способах ее определения (тестирования) и т.д.).

Для изобретения, относящегося к генетической конструкции, приводятся сведения о ее конструктивном выполнении, способе получения и данные, подтверждающие возможность реализации указанного назначения. Если признак генетической конструкции в формуле изобретения охарактеризован с использованием общего понятия, подтверждается возможность получения ряда генетических конструкций с реализацией указанного назначения.

(Продолжение следует)

УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ



Окончание. Начало в предыдущем номере.

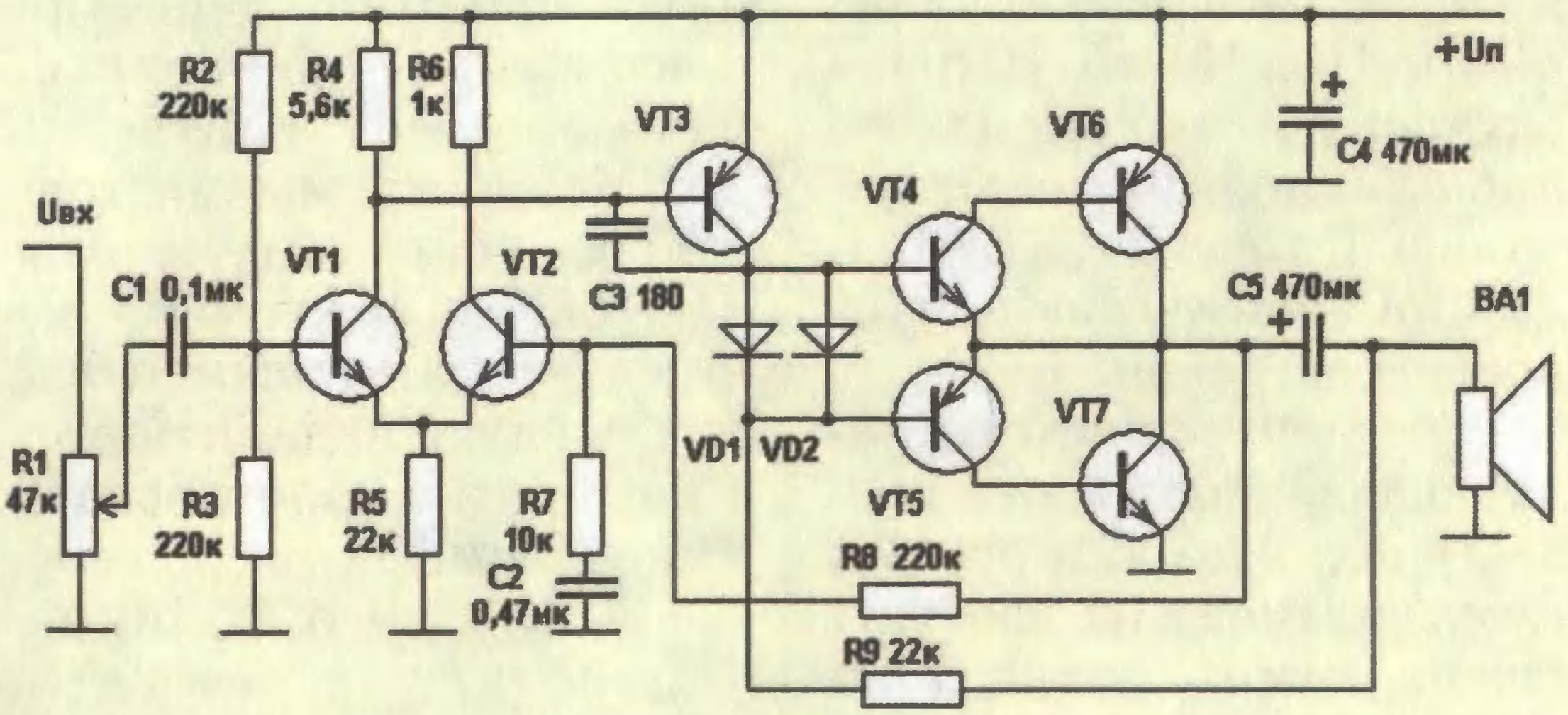
В то же время самовозбуждение создает помехи радио- и телевизионному приему, да и в самом усилителе искажает усиливаемый звук и увеличивает потребляемый ток. Кроме того, порог открывания 0,5 В не позволяет получить на выходе удвоенную амплитуду сигнала, равную напряжению питания — она получается меньше примерно на 1 В, что заметно снижает максимальную выходную мощность, особенно при низковольтном питании.

Тем не менее, указанные недостатки в значительной степени устраняются при правильном проектировании усилителя. Покажем это на примере самодельного УМЗЧ более высокого класса на кремниевых транзисторах (рис. 3). Во всех предварительных и предоконечном каскаде использованы маломощные транзисторы VT1 — VT5. Самые распространенные и дешевые — КТ315 (VT1, VT2, VT4) и КТ361 (VT3, VT5). Для оконечного каскада подойдет комплементарная пара КТ815 (VT7) и КТ816 (VT6), также с любыми буквенными индексами, желательно одинаковыми. Не исключено применение и других, аналогичных по параметрам транзисторов. Диоды VD1, VD2, назначение которых в устранении искажений типа «ступенька», также должны быть кремниевыми, типа Д220 — Д223, КД520 — КД522 и подобным.

Рассмотрим схему усилителя подробнее. Входной сигнал через регулятор громкости R1 и разделительный конденсатор C1 поступает на один из входов дифференциального каскада, собранного на транзисторах VT1, VT2. Особенность каскада в том, что он реагирует не на абсолютное значение сигнала на его входе, а на разность сигналов между входами. На второй вход дифференциального каскада через цепочку R7R8C2 поступает сигнал отрицательной обратной связи (ООС) с выхода усилителя, поэтому выходной сигнал практически точно повторяет форму входного. Для звуковых частот коэффициент обратной связи определяет усиление по напряжению, равное отношению сопротивлений резисторов R8/R7 (в нашем случае 22, но можно установить и другое, подбирая R7). Для постоянного тока конденсатор C2 размыкает цепь, и коэффициент ООС становится равным единице, то есть постоянное напряжение на выходе точно равно входному напряжению. А последнее задано делителем R2R3 и равно половине напряжения питания. Таким образом, режим всего усилителя устанавливается автоматически при любом напряжении питания. Резисторы нагрузок дифференциального каскада R4, R6 разные, потому что одно из них шунтировано входным сопротивлением следующего каскада, а другое — нет.

Следующий каскад на транзисторе VT3 — обыч-

Рис. 3



ный усилитель напряжения, работу которого мы уже рассматривали в предыдущем номере журнала. Использована «вольтодобавка» — резистор нагрузки R9 подключен к «горячему» выводу громкоговорителя — и ограничение диапазона усиливаемых частот сверху конденсатором С3. Он также способствует устранению самовозбуждения. Для создания начального смещения на базах выходного каскада служит цепочка диодов VD1, VD2. Она нуждается в подборе: увеличивая число параллельно включенных диодов, мы уменьшаем начальный ток выходного каскада, но увеличиваем искажения типа «ступенька». Если нет осциллографа, то проконтролировать их трудно. Тогда следует просто установить начальный ток усилителя в отсутствие сигнала в пределах 10...40 мА. В ряде случаев достаточно одного диода, а иногда, если начальный ток мал, два диода приходится включать последовательно.

Работа выходного каскада подробно описана в предыдущей статье и особых комментариев не требует. Необходимо только следить за температурным режимом выходных мощных транзисторов (VT6, VT7). Если они нагреваются (особенно при максимальной выходной мощности), то их необходимо установить на радиаторы достаточной площади. В любом случае рука должна «терпеть» этот нагрев и транзисторы не должны быть горячими!

В настоящее время выпущено огромное количество микросхем (МС) УМЗЧ, где вся описанная схемотехника заключена в один корпус (иногда с радиатором), и для некоторых достаточно подключить вход, выход и питание. Но следует строго соблюдать рекомендуемую схему включения и напряжение питания — изменить параметры уже не удается. И, кроме того, совершенно невозможно понять принцип действия и возможные причины неисправностей УМЗЧ на МС. Поэтому мы настоятельно рекомендуем вам хотя бы раз собрать УМЗЧ на дискретных элементах, как следует наладить его, а потом уже использовать микросхемы.

В. ПОЛЯКОВ,
профессор

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Если вы решите выписать «Юный техник» на II полугодие 2010 года, напоминаем: подписная кампания завершается 10 июня. При желании вы можете воспользоваться купоном, напечатанным ниже, вписав туда количество номеров (с 6-го по 12-й), свою фамилию, адрес и индекс «ЮТ». При подписке по каталогу агентства «Роспечать» индекс журнала — 71122, в Объединенном каталоге «Пресса России» наш индекс — 43133, по каталогу «Почта России» — 99320. Надеемся на встрече в новом полугодии.

Ф. СП-1

АБОНЕМЕНТ на ~~газету~~ журнал _____
(индекс издания)

ЮНЫЙ ТЕХНИК
(наименование издания)

Количество комплектов: _____

на 20 10 год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда _____
(почтовый индекс) (адрес)

Кому _____
(фамилия, инициалы)

ПВ	место	литер

ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА

на ~~газету~~ журнал _____
(индекс издания)

ЮНЫЙ ТЕХНИК
(наименование издания)

Стоимость подписки _____ руб. _____ коп.
Стоимость переадресовки _____ руб. _____ коп.
Количество комплектов: _____

на 20 10 год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда _____
(почтовый индекс) (адрес)

Кому _____
(фамилия, инициалы)



Вопрос — ответ

В СМИ сообщалось, что 29 января 2010 года совершил свой первый полет российский истребитель-бомбардировщик 5-го поколения Т-50, созданный в авиационном холдинге «Сухой». Чем он отличается от самолетов предыдущих поколений? И не поздно ли им занялись российские специалисты? Ведь американцы, насколько мне известно, работают уже над летательными аппаратами шестого поколения...

Аркадий Крымов,
г. Севастополь

Создание этого самолета (ожидаемые технические данные мы опубликовали в предыдущем номере) — большой успех российских авиационных специалистов. Как утверждают зарубежные эксперты, Т-50 в течение ближайших 30 лет будет интересен и для отечественных ВВС, и для экспорта.

Однако то, что показали в Комсомольске-на-Амуре, еще далеко не готовое изделие. Налицо лишь новый планер с хорошей аэродинамикой и маневренностью, созданный с учетом требований малой заметности в радиолокационном диапазоне. Осталось установить на это «железо» целый комплекс аппаратуры.

В первую очередь, самолету требуются новые двигатели (пока Т-50 летает на двигателях 117С поколения 4++), которые смогут обеспечить ему крейсерскую сверхзвуковую скорость. Нужен и новый многофункциональный радар «Ирбис-Э» с активной фазированной решеткой (АФАР), который позволит определять координаты цели на расстоянии до 400 км. Пока же подмосковный НИИП им. Тихомирова создал лишь опытный образец такого радара.

Не менее важно и создание новых ракет «воздух-воздух» с повышенной дальностью (от 3 до 30 км) и уменьшенными габаритами — все вооружение нового истребителя будет находиться в отсеках внутри

фюзеляжа, а не на внешних узлах подвески.

Нужна и авиапушка ГШ-301 с калибром 30 мм и скорострельностью 1500 выстрелов в минуту для стрельбы как по воздушным, так и по наземным целям осколочно-фугасными, зажигательными и бронебойно-трассирующими снарядами.

На все про все, по оценке специалистов, потребуется 8 — 10 лет времени и около 4 млрд. долларов. И лишь тогда можно будет судить, насколько удачным получился новый самолет, насколько он соответствует уровню мировых требований.

Специалисты же США и в самом деле ныне работают над концепцией ударных летательных аппаратов 6-го поколения, которые, по всей вероятности, будут беспилотными, а значит, смогут выдерживать в 2 — 3 раза большие перегрузки, будут меньше по размерам и, по идее, менее заметными и уязвимыми. Подобные работы ведутся и в России, но они пока еще в зачаточном состоянии.

Говорят, в скором будущем школьников в обязательном порядке начнут проверять на употребление наркотиков. А как же тогда права человека? Будут ли спрашивать согласие самих школьников и их родителей?

Костя Иванов,
Москва

Да, по словам главы Государственного антинаркотического комитета Виктора Иванова в конце 2009 года на подпись президенту России были представлены документы, которые позволят начать повсеместное тестирование на наркотики при прохождении диспансеризации в 2010 году. О результатах информируют родителей, которые, впрочем, могут заранее подать письменное заявление об отказе от тестирования своего ребенка.

ИЩУ ДРУЗЕЙ

Здравствуй, уважаемая редакция! Меня зовут Роман Шлык. Мне 12 лет. Увлекаюсь радиоэлектроникой, программированием. Хотел бы найти товарищей по интересам. Пожалуйста, помогите мне в этом. Мой почтовый адрес: Украина, Донецкая обл., город Макеевка, ул. Черняховского, д. 28, кв. 52. Электронный адрес: rm109@list.ru

А почему?

Почему днем в пустыне жарко, а ночью холодно? Какие географические карты составляли русские картографы при Борисе Годунове и Петре I? Без какого растения не сваришь гречневую кашу? Как и когда появились шелковые ткани? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем в путешествие на берега уникального Мертвого моря в Израиле. Разумеется, будут в номере вести «Со всего света», «100 тысяч «почему?», встреча с Настенькой и Данилой, «Игротека» и другие наши рубрики.

ЛЕВША

Большую роль в победе над фашизмом сыграла военная техника. Все знают о легендарном миномете «Катюша», наводившем ужас на немецких захватчиков. О мощнейшем оружии наших дней — тяжелой огнеметной системе ТОС-1 «Буратино» — вы узнаете в этом номере и сможете построить ее бумажную модель.

Любители механики найдут в номере оригинальную конструкцию самодвижущейся модели, а те, кто предпочитают магазинным овощам выращенные своими руками, смогут сделать систему капельного орошения для своего участка.

Для путешественников в номере найдется конструкция малогабаритного усилителя НЧ, который можно подключить в походе к любому плееру. А для тех, кто предпочитает посидеть дома, В. Красноухов подготовил новые головоломки.

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 23.03.2010. Формат 84x108 $^{1}/_{32}$.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.
Усл. кр.-отт. 15,12.
Периодичность — 12 номеров в год
Общий тираж 48400 экз. Заказ №456
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.005173.05.09

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

2010 НТТМ

Юбилейная
X ВСЕРОССИЙСКАЯ ВЫСТАВКА
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА МОЛОДЕЖИ

29 июня - 2 июля 2010 г.
Москва, Всероссийский выставочный центр, павильон 75





НТТМ - ТВОЙ ПЕРВЫЙ ШАГ В ОБЛАСТИ ИННОВАЦИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ИНЖЕНЕРНО-КОНСТРУКТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ВЫСТАВКА содействует:
- повышению творческой активности молодежи, интеграции науки, образования и производства
- развитию межрегионального и международного сотрудничества в области научного и технического творчества
- созданию широкой сети учреждений научно-технического досуга
- формированию системы подготовки инженерно-технических кадров

ЭКСПОНАТЫ
- инновационные разработки и научно-технические проекты
- научные исследования, изобретения, открытия молодых технократов

ПОБЕДИТЕЛИ конкурсных программ НТТМ выдвигаются на:
- получение премии для поддержки талантливой молодежи
- присуждение гранта по программе «У.М.Н.И.К.»
- награждение медалью «За успехи в научно-техническом творчестве»

ОРГАНИЗАТОРЫ:
Федеральное агентство по делам молодежи
Правительство Москвы
Совет ректоров вузов Москвы и Московской области

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:
Министерства спорта, туризма и молодежной политики Российской Федерации
Министерства образования и науки Российской Федерации
Торгово-промышленной палаты Российской Федерации

УСТРОИТЕЛЬ:
ОАО «ГАО «Всероссийский выставочный центр»

WWW.NTTM-EXPO.RU

Приз номера!

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



TORNEO ROLLERBall — игрушка и... тренажер.

Наши традиционные три вопроса:

1. Можно ли обнаружить подлодку с помощью обычного радара?

2. В паровых двигателях много раз пытались заменить воду иной жидкостью, например аммиачной водой. Почему из этого ничего не вышло?

3. Почему боевые машины чаще всего гусеничные? Ведь, скажем, шагоходы обладают еще большей проходимостью?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ
«ЮТ» № 12 — 2009 г.

1. Толстый гвоздь крепче держится на своем месте, так как площадь контакта с древесиной у него больше.

2. Сверхтекучестью обладают лишь некоторые изотопы гелия при температуре около абсолютного нуля.

3. Газы в понтоны не закачивают прежде всего потому, что это дорого. Кроме того, водород может взорваться.

Лучше всех ответил и получает приз
Михаил КОЗЛОВ из Санкт-Петербурга.
Близки к успеху были Михаил Бахтин из с. Елховка Самарской обл. и Сергей Федоров из г. Тюмени.

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

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

ISSN 0131-1417
9 770131 141002 >

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