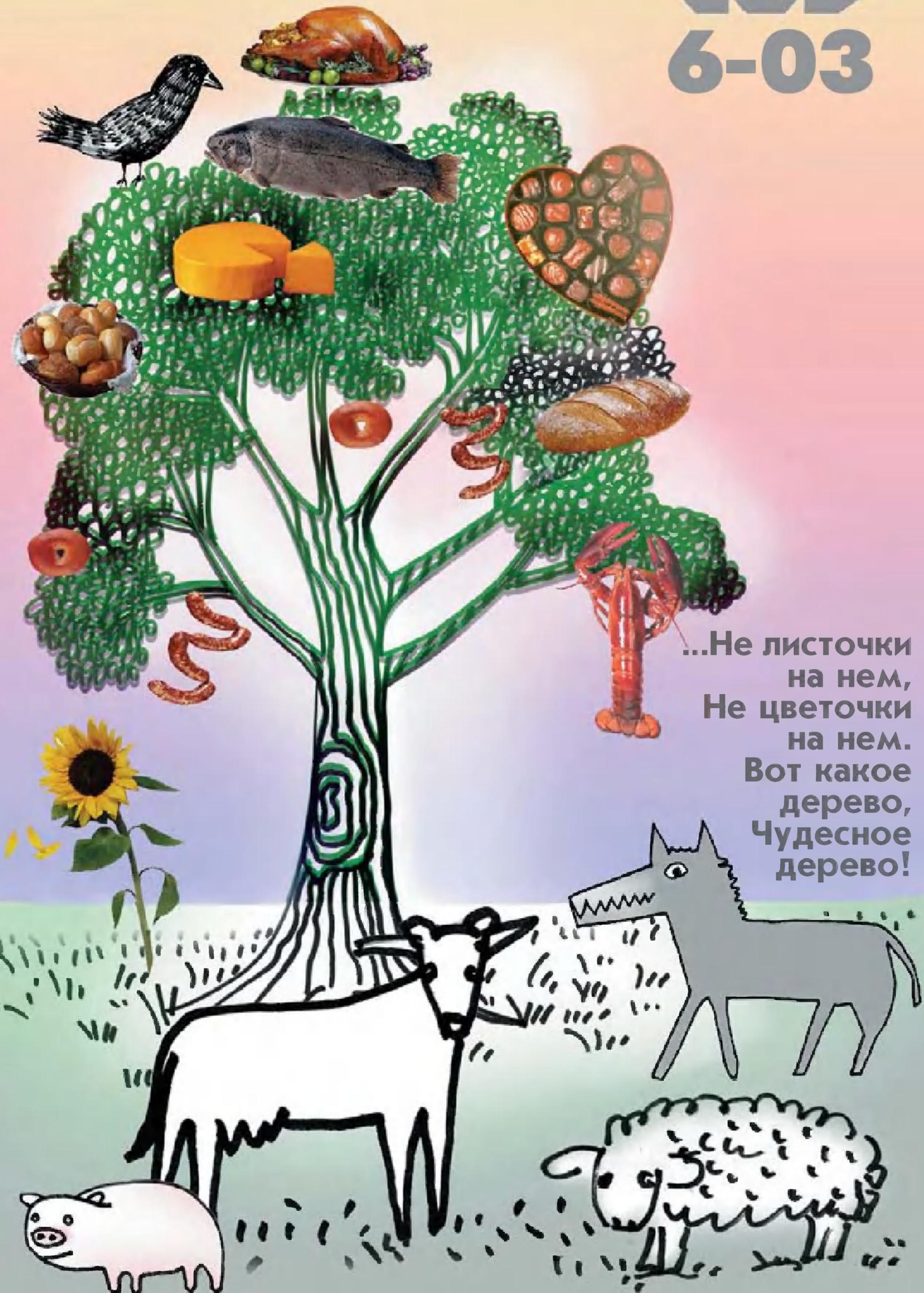
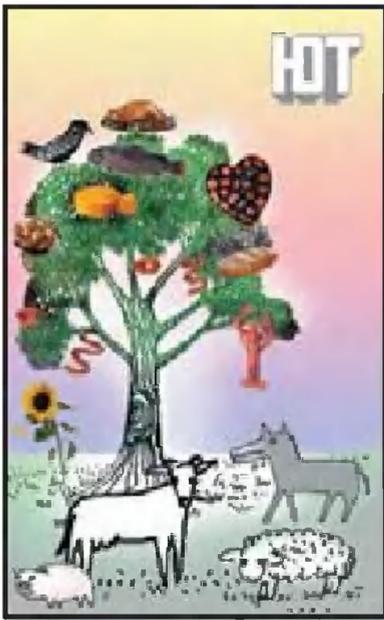


НОТ

6-03



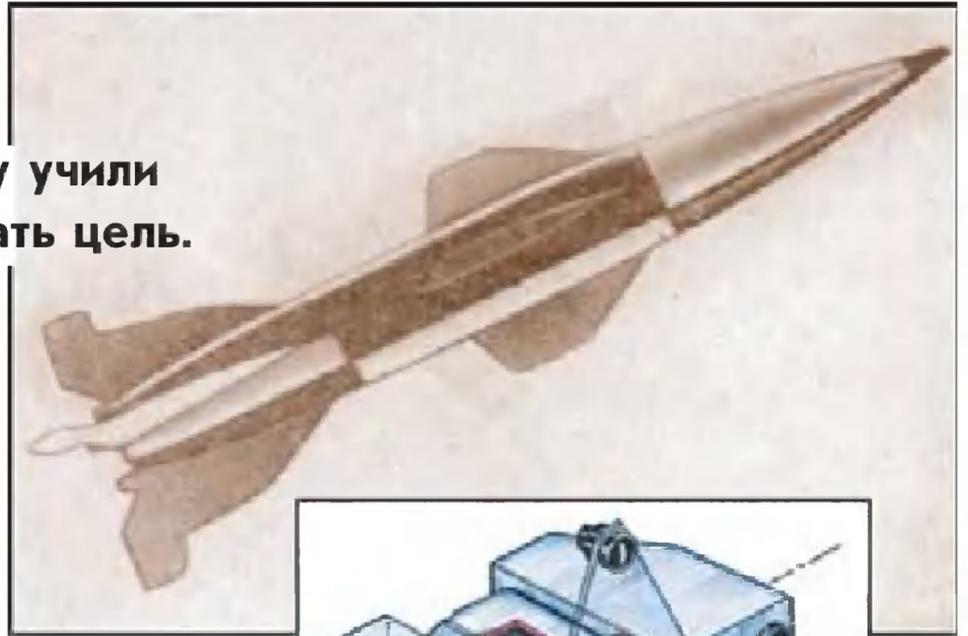
...Не листочки
на нем,
Не цветочки
на нем.
Вот какое
дерево,
Чудесное
дерево!



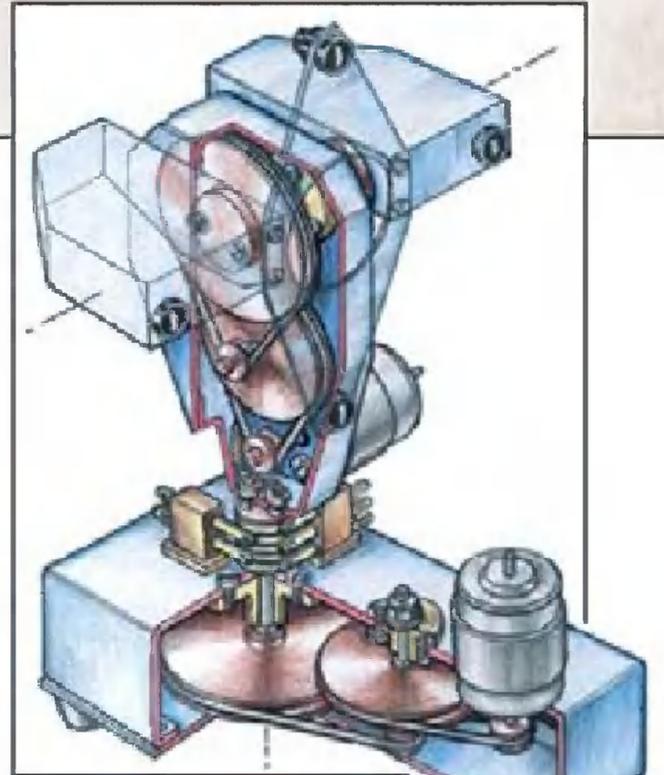
◀ На чем растут сосиски?

14

Как ракету учили
выслеживать цель.



32 Инопланетяне
покорили даже
Эверест! ▼



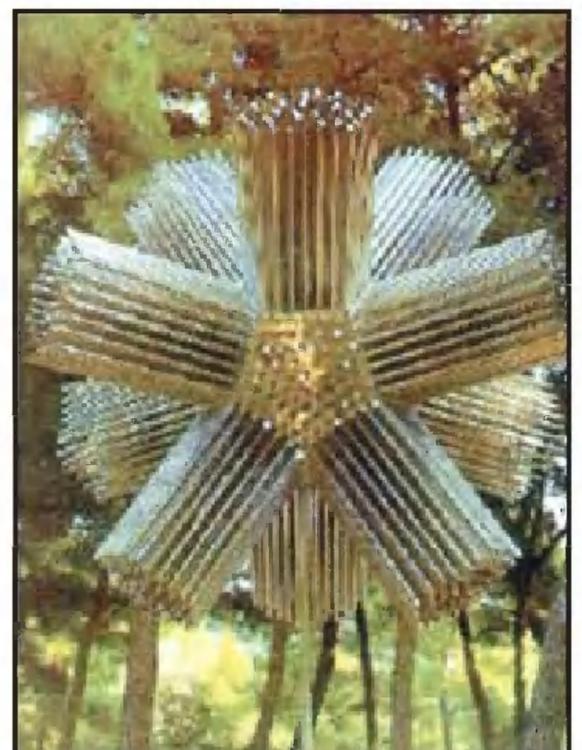
58 Так ли сложен
современный
утюг? ▶



65 Головка
самонаведения
может работать
и без ракеты.
Собери и убедись.

44

«Одному Богу известно, сколько он сделал роботов. Развозил их по всему свету. Некоторых оставлял около автомобильных свалок, и они заползали под старые кузова. Других — около металлургических заводов, где они прятались среди лома...»



26 Нужны ли
в Мадриде беруши?

ЮНЫЙ ТЕХНИК

Популярный детский
и юношеский журнал

Выходит один раз
в месяц

Издается с сентября
1956 года

НАУКА

ТЕХНИКА

ФАНТАСТИКА

САМОДЕЛКИ

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

№ 6 июнь 2003

В НОМЕРЕ:

<u>И снова «Архимед»!</u>	<u>3</u>
<u>Ура! Мы все-таки не обезьяны</u>	<u>6</u>
<u>А где растут сосиски?</u>	<u>8</u>
<u>ИНФОРМАЦИЯ</u>	<u>13, 21</u>
<u>Как ракета гонится за целью</u>	<u>14</u>
<u>Рыбий «телефон» позволяет транслировать звуки за тысячи километров</u>	<u>22</u>
<u>Не слышно шума городского...</u>	<u>26</u>
<u>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</u>	<u>30</u>
<u>Пришельцы из космоса давно уже живут на Земле</u>	<u>32</u>
<u>Его величество футбол</u>	<u>36</u>
<u>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</u>	<u>42</u>
<u>Как умер старый мир. Фантастический рассказ</u>	<u>44</u>
<u>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</u>	<u>50</u>
<u>Ух-ух, разогрелся наш уют!</u>	<u>58</u>
<u>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</u>	<u>63</u>
<u>Электронная «кобра»</u>	<u>65</u>
<u>Шарики и — физика</u>	<u>70</u>
<u>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</u>	<u>74</u>
<u>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</u>	<u>78</u>
<u>ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА</u>	

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

КАРТИНКИ С ВЫСТАВКИ

Многие с интересом и нетерпением ожидали открытия очередного «Архимеда».

Такое название, как вы помните, получил Московский международный салон промышленной собственности. Нынешняя, шестая по счету, экспозиция не разочаровала своих посетителей. Сотни экспонентов из разных уголков бывшего СССР привезли тысячи интереснейших экспонатов. С некоторыми из них мы и хотим вас познакомить.

Н. Кузнецов
демонстрирует
свой измеритель
освещенности.



Всегда приятно повстречать добрых знакомых. И я снова с удовольствием повидал юных техников из Лаборатории солнечной энергетики при школе № 444, о которой мы уже рассказывали вам в «ЮТ» № 4 за 2002 г. Подросший Никита Кузнецов на сей раз представил датчик для измерения освещенности в лесу, который должен помочь лесникам правильно оценить густоту деревьев.



И СНОВА

Антенна для подвижной связи, сконструированная в городе Новочеркасске, вызывала интерес у многих посетителей.



Шлем для МЧС с телекамерой.



Приборы для поиска пострадавших.

Лопата типа «Барракуда».



«АРХИМЕД»!

● Лопату тоже изобрели давным-давно. Но... не очень удачно, полагают студенты 5-го курса МГТУ им. Н.Э.Баумана Ольга Воинова, Вадим Вязников и их коллеги. Потому они изобрели лопату «Барракуда». Такое название инструмент получил за свой «хищный» вид. Дело в том, что лезвие самой лопаты сделано зазубренным, словно зубы рыбы-хищника. И неспроста. Это позволяет копать с меньшим усилием. Кроме того, отверстия, сделанные по всей лопасти лопаты, облегчают разрыхление грунта, препятствуют его налипанию. А трубчатые ручки облегчают вес самого инструмента.

● Чтобы облегчить поиск раненых и пострадавших при разного рода катастрофах, авариях, стихийных бедствиях, сотрудниками Военно-научного комитета Главного военно-медицинского управления разработан ряд новшеств. Как рассказал старший офицер этого комитета Сергей Викторович Шестаков, для тепlopеленгатора «Изумруд-ТМ» был использован модернизированный монокуляр ночного видения. По инфракрасному излучению человека спасатели МЧС могут отыскать его даже в ночной тьме или под завалом.

Радиолокационный же искатель «Изумруд-ДМ» ориентируется на радиомаячок, который есть обычно в составе снаряжения каждого пилота или десантника. Маяк подает сигнал «Я — здесь», а приемник на борту вертолета или иного поискового средства улавливает сигнал и указывает направление на его источник.

При работе спасателям может помочь и универсальный шлем с расположенной на нем теле- и радиоаппаратурой. Телекамера и радиотелефон настолько малы и легки, что пластиковый шлем со всем снаряжением весит не более 1,4 кг.

● Система точной посадки, по словам сотрудника одного из научно-производственных предприятий города Екатеринбурга, Андрея Владимировича Войтенко, обеспечивает посадку самолетов в любое время суток и года при любых метеоусловиях. Отличие ее от других в том, что под фюзеляжем и крыльями самолета размещаются особо чувствительные датчики магнитного поля. А под взлетно-посадочной полосой прокладывают специальный кабель, по которому подают высокочастотный сиг-

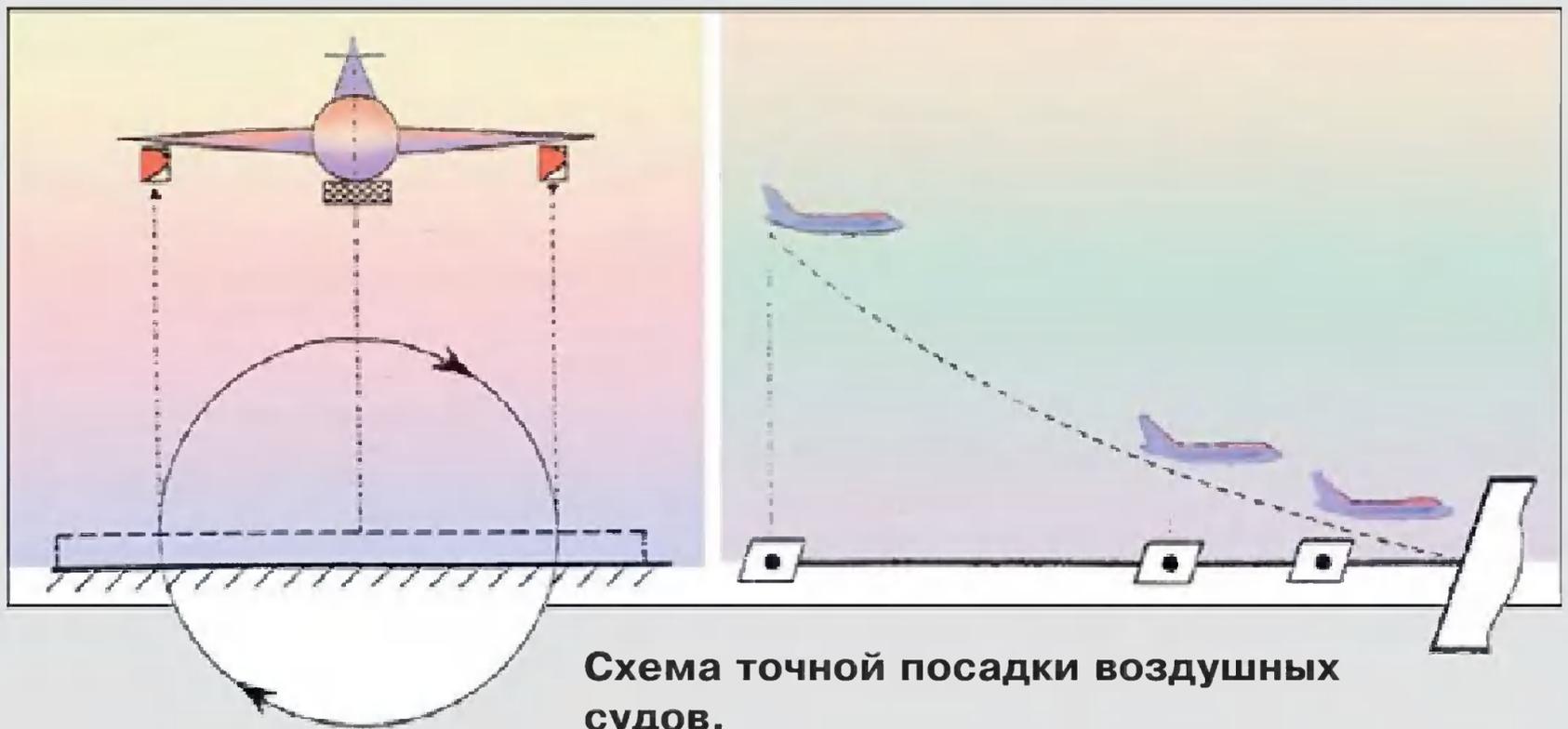


Схема точной посадки воздушных судов.

нал. Датчики улавливают его, а бортовая аппаратура обрабатывает.

Точность определения местоположения самолета такова, что, как показали испытания, посадка его может быть произведена полностью в автоматическом режиме!

● Автомат для жарки пончиков придумал и запатентовал Владимир Ильич Смирнов, решив, что некоже людям делать работу, с которой может справиться автомат. И действительно, разработанное им устройство все делает самостоятельно с момента загрузки в него теста. Автомат формует пончики, жарит их, следит за уровнем масла, чтобы ничего не подгорело, и выдает готовые пончики — с пылу с жару. Ешьте на здоровье!

Станислав ЗИГУНЕНКО,
спец. корр. «ЮТ»

Прямо на выставке юные техники устроили соревнования по бегу на ходулях.



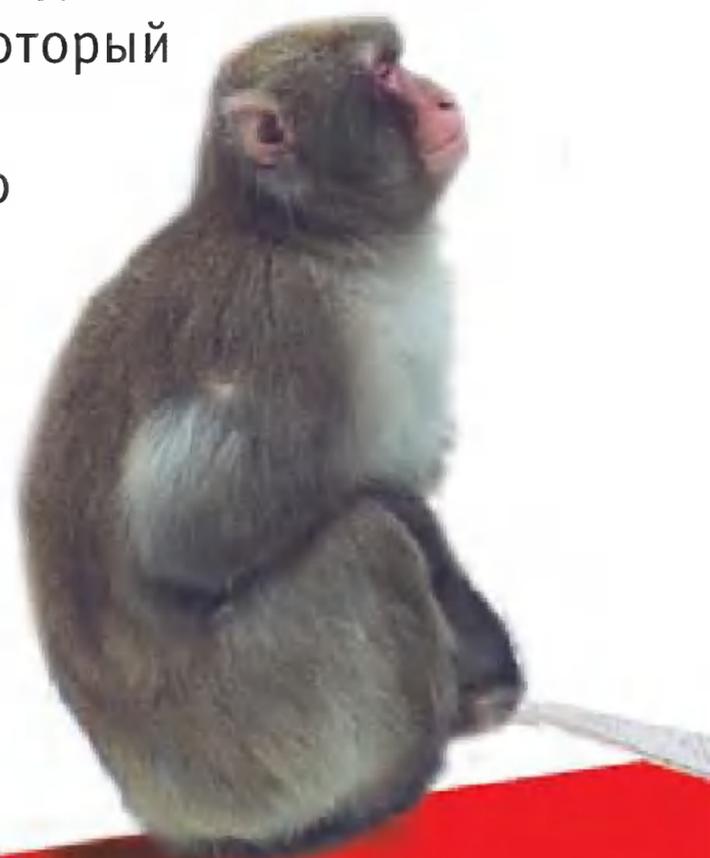
УРА! МЫ ВСЕ-ТАКИ НЕ ОБЕЗЬЯНЫ

В печати уже немало говорилось о том, что исследователи в последнее время находят все больше фактов, свидетельствующих о том, что обезьяны вовсе не были прямыми предшественниками человека. Еще один факт, подтверждающий новую концепцию, содержится в статье южноафриканского научного журнала «Джорнал оф сайенс».

Далекий предок современного человека слез с дерева и... зашагал прямой походкой, утверждает южноафриканский ученый-палеонтолог Рон Кларк. Тем самым он подвергает сомнению теорию, согласно которой древние предки современного человека, сойдя с дерева на землю, поначалу ходили на четвереньках и лишь в ходе последующей эволюции обрели способность к прямохождению.

Кларк занимался изучением археологических находок древних людей, сделанных в южноафриканских пещерах в Стеркфонтейне, которые объявлены ЮНЕСКО мировым историческим достоянием. Самой известной из них является скелет австралопитека под названием «Маленькая ступня», который был обнаружен в 1997 году.

Данные изучения скелета древнего австралопитека, который считается ранним предком современного человека, позволили профессору сделать вывод, который меняет прежние взгляды на эволюцию человека. По его мнению, когда австрало-



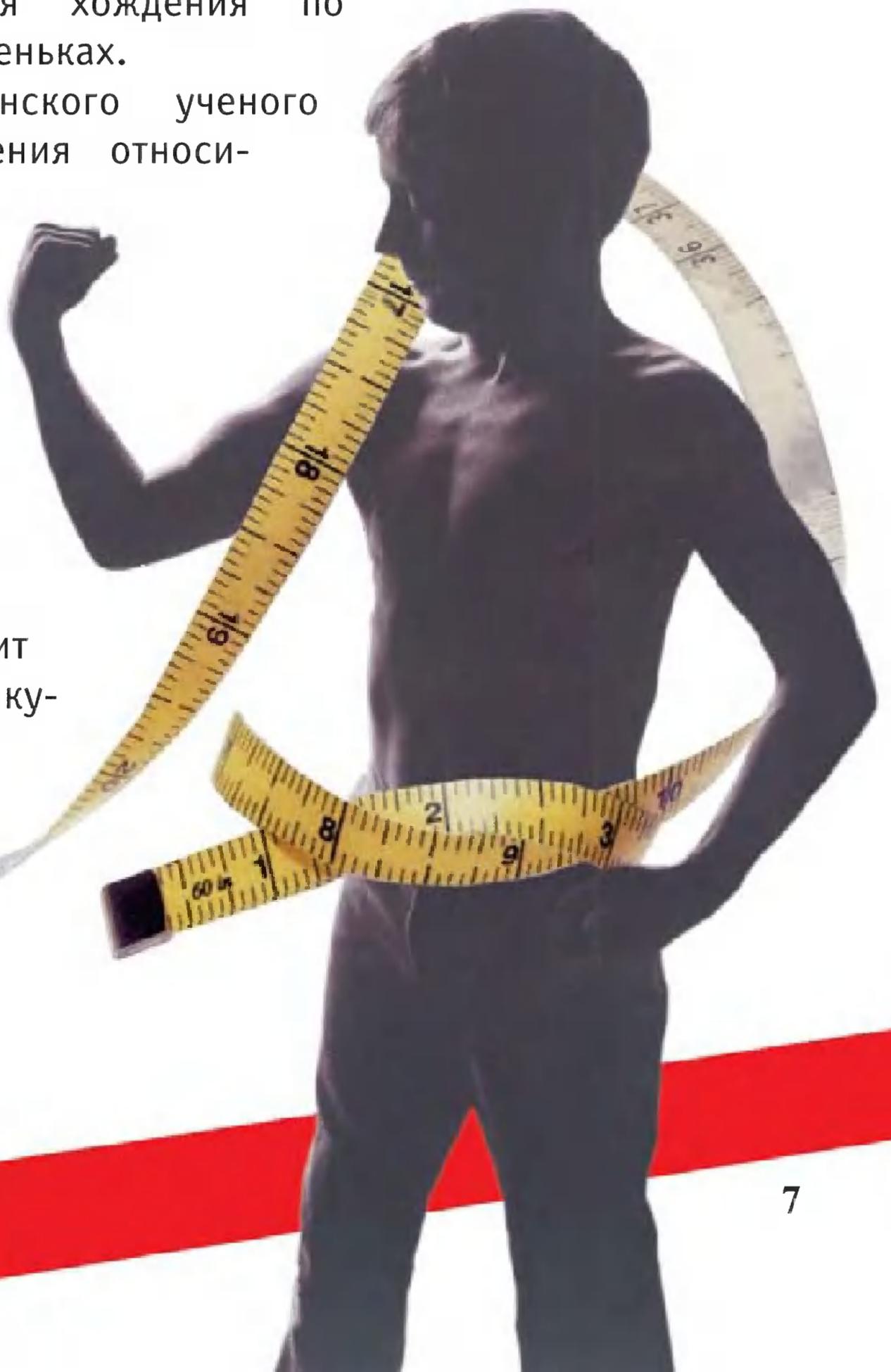
питеки сошли с дерева на землю, они уже были прямоходящими.

Кларк также сообщает, что ему удалось найти еще несколько частей скелета «маленькой ступни». Это позволило провести сравнительный анализ длины рук и ног. В отличие от человекообразных обезьян и человека, они имеют почти одну и ту же длину. У обезьян руки длиннее ног, а у современных людей ноги длиннее рук.

Другой отличительной чертой скелетов является то, что их руки похожи на руки современного человека — короткие пальцы и удлиненный большой палец. В то время как у обезьян — длинные пальцы и укороченный большой палец, что позволяет им лучше лазить по деревьям. Гориллы и шимпанзе подбирают большой палец в ладонь во время хождения по земле на четвереньках.

У южноафриканского ученого также есть сомнения относительно того, что у современных людей и шимпанзе были общие предки, жившие 5 — 10 млн. лет назад. «Мы с ними даже не родные братья, — говорит он. — Скорее — кузены»...

В. ЧЕРНОВ



В троллейбусе мама рассказывает малышу: яблоки растут на яблонях, груши — на грушевых деревьях...

— А где растут сосиски? — неожиданно спросил он. Можно, конечно, снисходительно улыбнуться — ребенок есть ребенок. Но, сам того не подозревая, он затронул тему, над которой ученые работают не одно десятилетие.

А ГДЕ РАСТУТ СОСИСКИ?

*Задача
академика
Несмеянова*

Знаменитый русский химик-органик Александр Николаевич Несмеянов еще двадцать с лишним лет назад сформулировал такую задачу.

Представьте себе, что некий мальчик прожил целый год своей жизни,



от 12 до 13 лет, питаюсь одной телятиной. Телята же пасутся на солнечном поле, засеянном люцерной.

Если подсчитать, получится, что 20 млн растений на поле площадью в 4 га за год вырастили только 8 т бобов и прокормили меньше пяти телят общим весом около 1000 кг. А одна тонна живого веса телят обеспечила питанием одного-единственного мальчика весом 48 кг, да и тот прибавил в весе за год всего около 2 кг.

Выходит, что из всей солнечной энергии, падающей на поле, люцерна использует для своего роста всего лишь 0,24%. Из энергии, накопленной люцерной, телята используют для своего роста 8%. Из энергии, накопленной телятами, мальчик использует для своего роста 0,7%. В итоге, по расчетам академика, использованной оказывается лишь миллионная доля энергии солнечных лучей, падающих на поле. В общем-то, получается, что солнце светит зря, практически впустую растет люцерна, зря гибнут телята.

Вот сколь непродуктивна наша традиционная пищевая цепь. А почему?

Четыре пути

Академик Несмеянов сам же попытался ответить на этот вопрос. Он скрупулезно подсчитал калорийность различных продуктов, потребляемых людьми в пищу, и выяснил также, что основным строительным материалом для растущего организма являются, прежде всего, белки. Правда, чтобы белки, а также жиры и углеводы, содержащиеся в пище, превратились в «биологические кирпичи» для организма, в пищеварительном тракте, словно на химическом комбинате, должен пройти достаточно сложный производственный цикл, в ходе которого аминокислоты пищи превращаются в аминокислоты человеческого организма.

Переработка проходит с тем большими потерями, чем больше исходная пища отличается от ее конечного результата — того продукта, который должен получиться в итоге.

Конечно, люди, как и телята, способны поглощать растительную пищу, с удовольствием едят овощи и фрукты. Но, увы, одними овощами и фруктами не обойтись: организм требует также животных белков. Потому, что содер-

жащийся в них набор веществ больше соответствует тому, который нужен нашему организму для строительства собственных тканей.

Так что, с одной стороны, люди умиляются виду теле-ночка или овечки, а с другой — садятся за обеденный стол и с удовольствием поедают мясо, для производства которого в масштабах планеты потребовались миллионы и миллионы гектаров плодородной земли.

Население Земли уже перевалило за 6 миллиардов человек и продолжает расти. Если не улучшить общий КПД системы, не перестроить индустрию питания и сам образ нашей жизни, пахотных земель человечеству может и не хватить. Ведь уже сейчас во многих развитых странах плодородная земля на вес золота.

Академик Несмеянов, предвидя такой вариант развития событий, предложил поэтапно упразднить некоторые звенья длинной и неэффективной пищевой цепи.

Во-первых, предложил научиться превращать в пищу несъедобные растения. Ведь даже ядовитые мухоморы могут послужить пищей, если их правильно приготовить... Во-вторых, животную пищу, в принципе, можно получать и без животных. (Как именно это делается, мы с вами поговорим чуть позднее.) В-третьих, человечество способно получать еду из клеток без растений и животных. И, в-четвертых, оно когда-нибудь, наконец, перейдет к пище, получаемой непосредственно из молекул.

Сладкие «дрова» и соевое молоко

За прошедшие два десятилетия специалисты по искусственной пище смогли от чистой теории перейти к практике. И кое-чего достигли. Взять, к примеру, «сладкие дрова». (Так тот же академик А.Н. Несмеянов с иронией именовал технологию получения глюкозы из... древесины.)

Технология тут в общих чертах такая. Древесина, солома, кора, листья и т.д. состоят в основном из целлюлозы (клетчатки). На языке химиков целлюлоза — полисахарид, подобный крахмалу. Исследователи в некотором роде уподобились жвачным животным и насекомым-древоточцам, которые умеют в своих желудках перерабатывать целлюлозу в глюкозу.

На современных химкомбинатах есть уже производства, где с помощью гидролиза, тех же ферментов, но только синтетических, получают из целлюлозы так называемый инвертный сахар, который слаще рафинада. В человеческом организме этот сахар, в свою очередь, легко превращается в углеводы.

В принципе, и белки можно получать, скажем, из травы и листьев. Для этого зеленую массу измельчают и прессуют. При этом большая часть растительных белков переходит в сок. Он достаточно питателен, но содержит хлорофилл, который человеку ни к чему, а главное, не так уж вкусен, да и сами эти белки не очень ценны для человеческого организма. Но трава траве рознь. Например, белки сои по составу ближе к мясу. Из них делают соевое молоко, масло, творог... Соевый белок добавляют также в колбасы, сосиски, увеличивая их массу и не ухудшая качества. Из сои даже делают вегетарианские котлеты, бекон и ветчину. Такие продукты в массовых количествах выпускают в Японии, США, России... Всех тут обогнала Страна восходящего солнца — японцы ежегодно съедают более 1 млн. т соевых продуктов — и ничего.

Космолет из... колбасы?

Таким образом, как видите, исследователи уже научились изготавливать растительную пищу из несъедобных растений и соевое молоко. Пора, наверное, переходить к производству пищи непосредственно из клеток. И такие эксперименты уже ведутся.

Мне, например, в Институте физиологии растений РАН довелось видеть биомассу, выращенную непосредственно из клеток моркови. Там же искусственно размножают клетки женьшеня, получая ценное сырье для фармакологической промышленности.

В принципе, поместив клетки в питательную среду и обеспечив необходимый температурный режим, подобным же образом можно выращивать и животную биомассу. Скажем, профессор Владимир Миронов, который ныне возглавляет Лабораторию сложных тканей при Медицинском университете штата Южная Каролина, уже научился выращивать рыбное филе, взяв для начала у рыбы всего

несколько клеток. Курятину вырастить — тоже не проблема, утверждает ученый, и говядину, и свинину...

Клетки эти, как выяснилось, практически не стареют, могут размножаться до бесконечности. Так что, отщипнув однажды несколько клеток у животного, мы потом можем больше его уж не мучить.

По мнению Миронова, вскоре появятся реакторы, в которых можно будет выращивать подобным образом, например, фарш для колбасы, сосисок или сарделек.

Такие технологии выращивания продуктов из клеток пригодятся прежде всего участникам дальних космических экспедиций, полагают ученые. Скажем, специалисты Института медико-биологических проблем РАН уже подсчитали: экипажу из 6 человек в двухлетнее межпланетное путешествие нужно взять на борт 5 т еды. Биореакторы займут на корабле значительно меньше места, нежели оранжереи, аквариумы и клетки с птицами или, например, с козами.

Ну а поскольку все мы — тоже космические путешественники, совершающие дальний вояж на «звездолете» Земля, не таком уж большом по вселенским размерам, то, вероятно, в будущем ученые научат нас всех изготавливать и потреблять и чисто синтетическую пищу.

Ее будут получать в неких синтезаторах непосредственно из молекул тех или иных химических элементов, как и обещал в свое время академик Несмеянов. Первые опыты в этом направлении уже ведутся, например, в НИИ «Дельта» под руководством профессора П.Н. Лускиновича (о первых стадиях этих работ в свое время мы писали в «ЮТ» № 10 за 1993 г.). Сейчас здесь уже разработаны конструкции устройств, способных производить молекулярную сборку тех или иных соединений буквально по атомам.

Исследователи обещают даже в скором будущем начать серийное производство «скатертей-самобранок» XXI века. В домах появятся кухонные комбайны, способные производить из любого сырья — даже из воздуха! — хоть сосиски, хоть куриное филе...

Интересно, кстати: о чем тогда будут спрашивать дети в троллейбусах?

Станислав ЗИГУНЕНКО

И Н Ф О Р М А Ц И Я

«СУДЬБА ПЛАНЕТЫ — В РУКАХ МОЛОДЫХ». Под таким девизом летом этого года во Всероссийском выставочном центре пройдет Международная выставка молодежных научно-технических проектов ЭКСПО «Наука-2003». Возраст участников — от 8 до 23 лет.

Подобные экспозиции проводятся раз в два года в различных странах. На сей раз Россия одержала победу в конкурентной борьбе с Китаем и Объединенными Арабскими Эмиратами.

Вице-мэр Москвы Валерий Шанцев отметил, что столичное правительство выделяет на проведение выставки 1,2 млн. долларов.

Как отметил генеральный комиссар и исполнительный директор выставки Магомед Мусаев, форум будет проходить с 12 по 19 июля в Москве. После этого научный экспресс переедет в Санкт-Петербург, где моло-

дые ученые и изобретатели примут участие в праздновании 300-летнего юбилея города.

Лучшие работы будут награждены дипломами и получают гранты для внедрения в производство.

МЮОННЫЙ «НЕВОД» создали специалисты Московского инженерно-физического института. Экспериментальный комплекс представляет собой сеть мюонных датчиков, которые позволяют регистрировать направление и скорость приходящих из космоса частиц. При этом на их характеристики, как показали эксперименты, в определенной степени влияют разного рода возмущения в верхних слоях атмосферы. Так что в распоряжении специалистов оказался хороший инструмент для фиксирования и оценки параметров разного рода атмосферных аномалий над столицей нашей страны.

И Н Ф О Р М А Ц И Я

КАК РАКЕТА ГОНИТСЯ ЗА ЦЕЛЬЮ

Война всегда была соревнованием средств нападения и защиты. Еще перед Второй мировой войной Америка принялась за создание дальних высотных бомбардировщиков — «летающих крепостей». Каждая из них имела более десятка пушек и пулеметов, простреливавших все вокруг. По замыслу конструктора, они должны были летать на такой высоте, где мотор истребителя уже задыхался от нехватки воздуха. Подобные машины имелись и у нас, и в Германии. Но выпускались в незначительном количестве. Например, Пе-8 мы сделали всего 79 штук, а немцы «летающие крепости» строили вообще экспериментально. Американцы же поставили их на поток, включив в это производство автомобильную фирму «Форд».

В результате на германские города совершали налеты целые тучи из сотен, даже тысяч самолетов. Они ходили сомкнутым строем, защищая друг друга стеной огня. И лучшие немецкие истребители зачастую просто не могли к ним приблизиться. От этих налетов сильно пострадали военные заводы. Но немецкие инженеры их рассредоточили и стали строить под землей в старых, брошенных шахтах. В ответ на это Америка начала неограниченную воздушную войну против мирного населения Германии. Расчет

был прост: новых заводов и машин можно построить сколько угодно, но без рабочих рук не сделаешь ничего. Так к 1944 году было уничтожено более полумиллиона мирных граждан. Вот, пожалуй, потому Германия

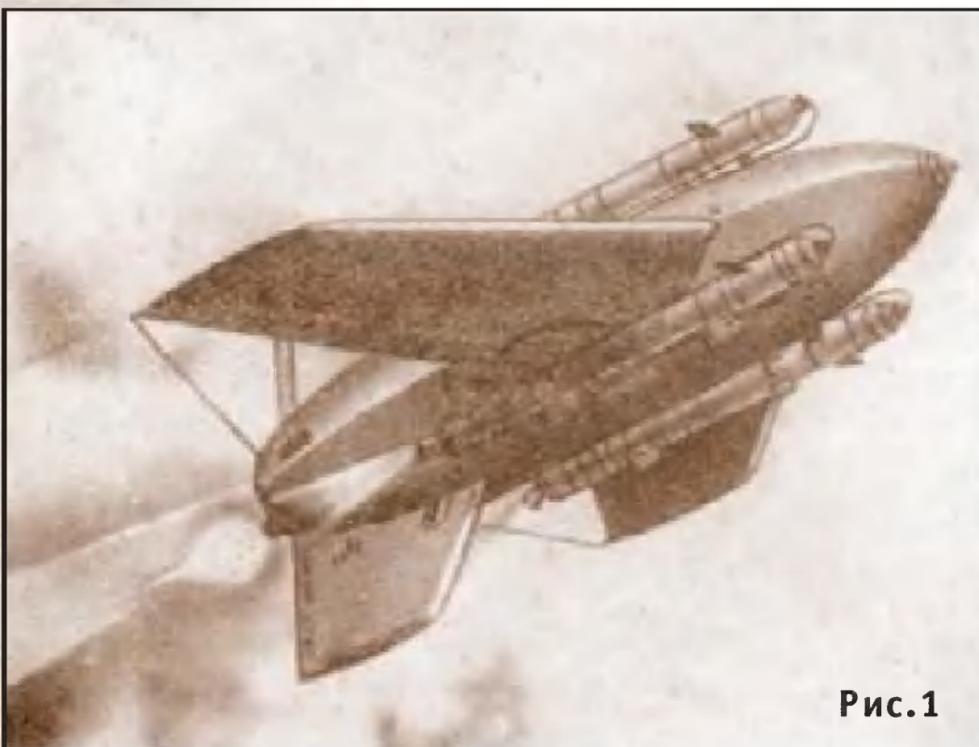


Рис. 1

раньше всех стала работать над зенитными ракетами. Одной из первых была неуправляемая ракета «Тайфун». Внешне похожая на снаряд от «Катюши» и таких же размеров, она поднималась на высоту 15 км. Достигалось это, во-первых, тем, что боевой заряд ее весил в 15 раз меньше, всего 0,5 кг. (Но при прямом попадании он уничто-



Рис.2

жал любой самолет.) Во-вторых, применялся жидкостный реактивный двигатель. Топливо — эфир — заливалось прямо в корпус снаряда. Внутри его помещался бак с окислителем — азотной кислотой. Кроме того, имелся небольшой заряд пороха. Он зажигался при старте и своими газами выбрасывал эфир и кислоту в двигатель. Смешиваясь, они воспламенялись, и начинался полет. Но в цель, летящую на

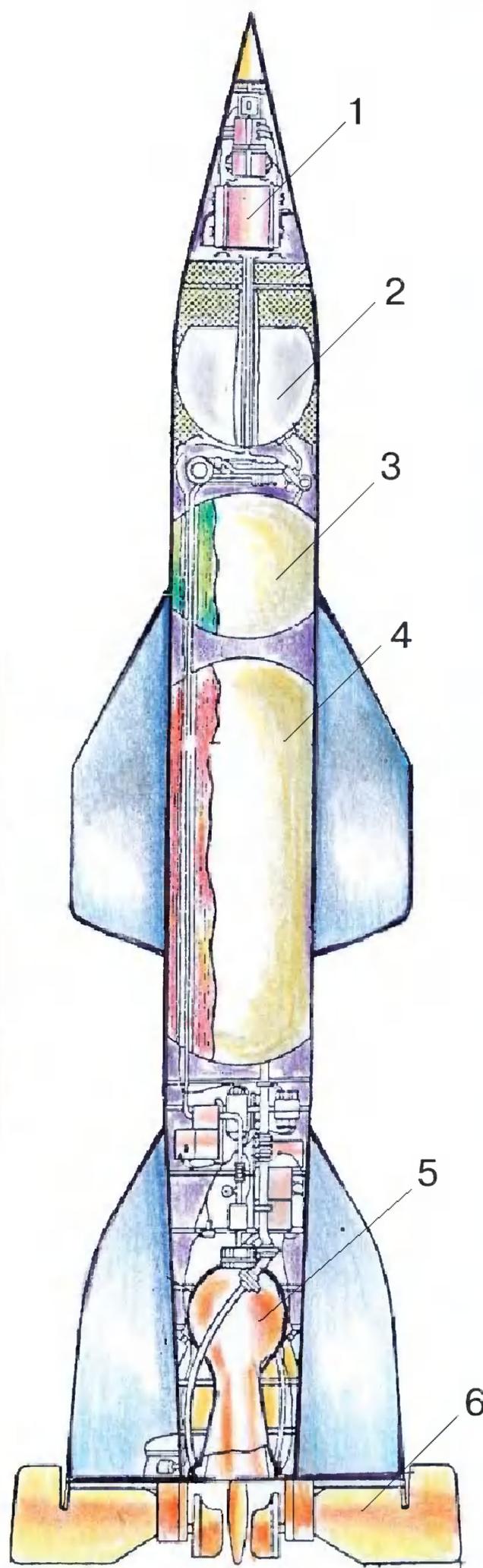


Рис.3.

- 1 — радиопеленгатор;
- 2 — азот;
- 3 — винил;
- 4 — азотная кислота;
- 5 — двигатель;
- 6 — рули.

большой высоте, попадала лишь одна ракета из десятков тысяч. Немцы сделали их более двух миллионов. Вот и подсчитайте, все вместе они могли сбить лишь 50 — 100 самолетов, а их, напомним, были тысячи. Это изменить ход войны не могло. Нужны были управляемые зенитные ракеты, которые с высокой вероятностью поражали бы цель. Но

создать их было непросто. Еще в 30-е годы прошлого века проводились опыты с управлением по радио авиамоделями и небольшими самолетами. Оказалось, что глаз оператора не может их точно направить на цель. На больших расстояниях он плохо оценивает, что ближе, а что дальше.

Для управления по радио самолетом-снарядом «Энциан» (рис. 1) применялась система из двух зенитных

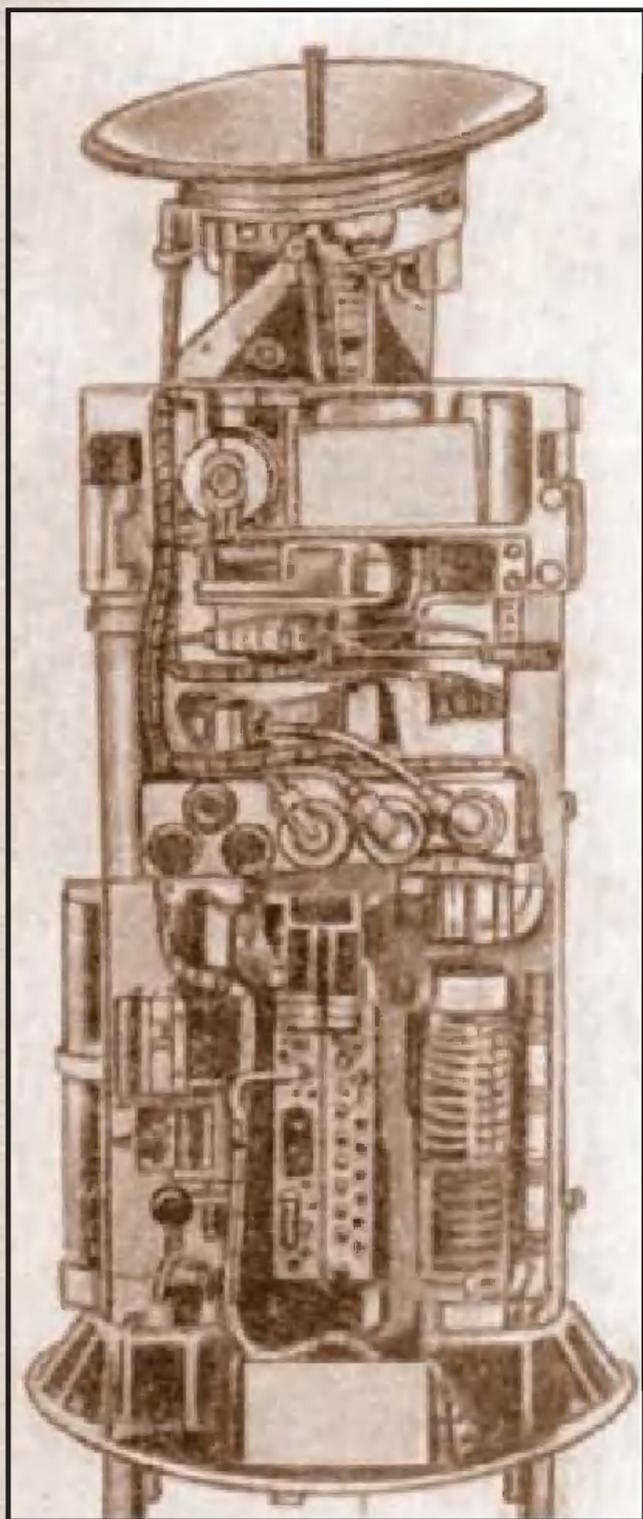


Рис.4

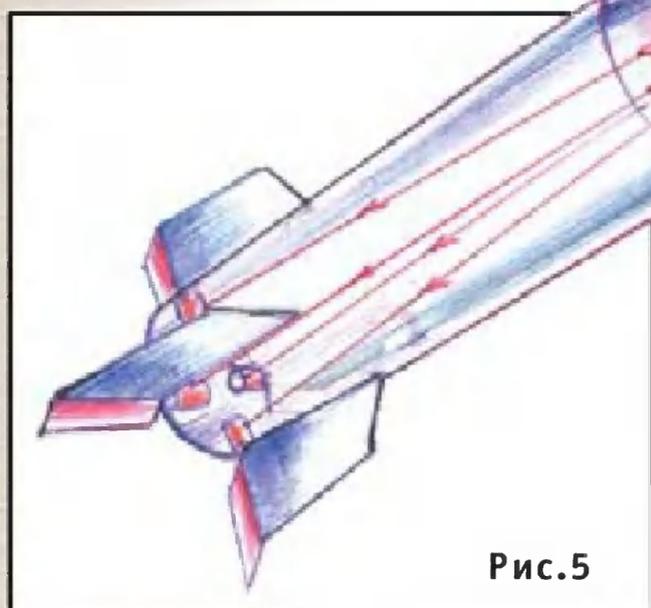


Рис.5

дальномеров — оптических приборов, как бы увеличивающих расстояние между глазами человека до нескольких метров. Оператор у одного дальномера точно управлял перемещением снаряда по горизонтали, другой — по вертикали.

Система могла работать лишь в ясный солнечный день, а потому широкого применения не нашла.

Надо признать, что в области ракетостроения немцы смотрели очень далеко вперед и обогнали весь мир на много лет. Не случайно американские космонавты были доставлены на Луну ракетами, которые создал немецкий инженер Вернер фон Браун, автор знаменитой «Фау-2» (А-4), наводившей ужас на англичан во время Второй мировой войны, и зенитной ракеты «Вассерфаль» (рис. 2). Она достигала высоты 18 км, развивала скорость 2800 км/ч и поражала цель на расстоянии до 48 км.

На рисунке 3 приведена ее схема. Топливом, как это ни удивительно, служил жидкий... винил. Он был взят из-за высокой плотности и низкой температуры горения, что позволило заметно уменьшить размеры и вес ракеты. Окислитель — азотная кислота. Подавались они давлением сжатого азота. Для увеличения дальности полета в плотных слоях атмосферы ракета имела небольшие крылья. Управляли ее полетом сложные системы.

Автопилот постоянно вел ракету строго по заданной ему в данный момент прямой. Ни ветер, ни случайные сбои в работе рулей направления не могли ее с этого курса сбить. Но сам курс не был постоянным. Его по мере надобности изменяла система самонаведения, ведущая погоню за целью. Вот как она работала.

Самолет противника облучали с земли пучком волн радиолокатора. Поскольку волны от самолета отражались, он и сам становился источником радиоволн. Оставалось лишь его запеленговать и навести ракету. Простейший радиопеленгатор — это радиоприемник с ферритовой антенной. Она хорошо принимает сигналы лишь с определенного направления. Вот этим свойством и воспользовались конструкторы ракеты «Вассерфаль». У них был особый приемник-радиопеленгатор с парой вращающихся антенн, который очень точно определял направление на источник радиоволн. Но из-за общей медлительности всей системы вывести ракету на прямой контакт с целью не удавалось. Поэтому применялся еще

специальный взрыватель с собственным радиолокатором, который подрывал ракету за несколько метров от цели. Потому заряд пришлось увеличить до 60 кг. Самолет, на который шла такая ракета, был обречен. Однако «Вассерфаль» не спасла Германию. Во-первых, она появилась слишком поздно, во-вторых, дорого стоила, в-третьих, в самом принципе управления ею крылся серьезный недостаток. Дело в том, что с момента пуска ракеты локатор должен был постоянно отслеживать цель и больше ничем не заниматься. Это затрудняло отражение массированных налетов.

Зенитчикам требовалась ракета, которую можно было бы выпустить и забыть. Для этого уже после войны на ракеты начали ставить автономные радиолокаторы (рис. 4).

Это помогло. Но настоящим прорывом в совершенствовании ракет стало понимание того, что локатор не нужен вовсе. И в самом деле, зачем «подсвечивать» самолет радиоволнами, если он сам — мощнейший источник электромагнитных волн с длиной от 0,8 до 100 микрон. Это длины волн инфракрасного теплового излучения его двигателей. Так нельзя ли заставить ракету наводиться на самолет по его собственному излучению?

Ответ на этот вопрос искали почти сорок лет.

Еще задолго до войны была предложена очень простая схема теплового самонаведения, состоявшая из линзы и двух пар фотоэлементов, чувствительных к инфракрасному излучению. Они через усилители и электромоторы управляли рулями ракеты (рис. 5). В зависимости от того, на какой из фотоэлементов попадало излучение, рули поворачивали ракету в нужную сторону так, чтобы изображение цели оказывалось между фотоэлементами. Это означало, что ракета идет прямо на цель.

Казалось бы, все здорово. Но представьте себе, что ракету сильно качнул ветер или самолет резко ушел в сторону. Его изображение окажется где-то сбоку, и система из четырех фотоэлементов его потеряет. Ракета не попадет в цель.

Поэтому реальные головки теплового самонаведения го-

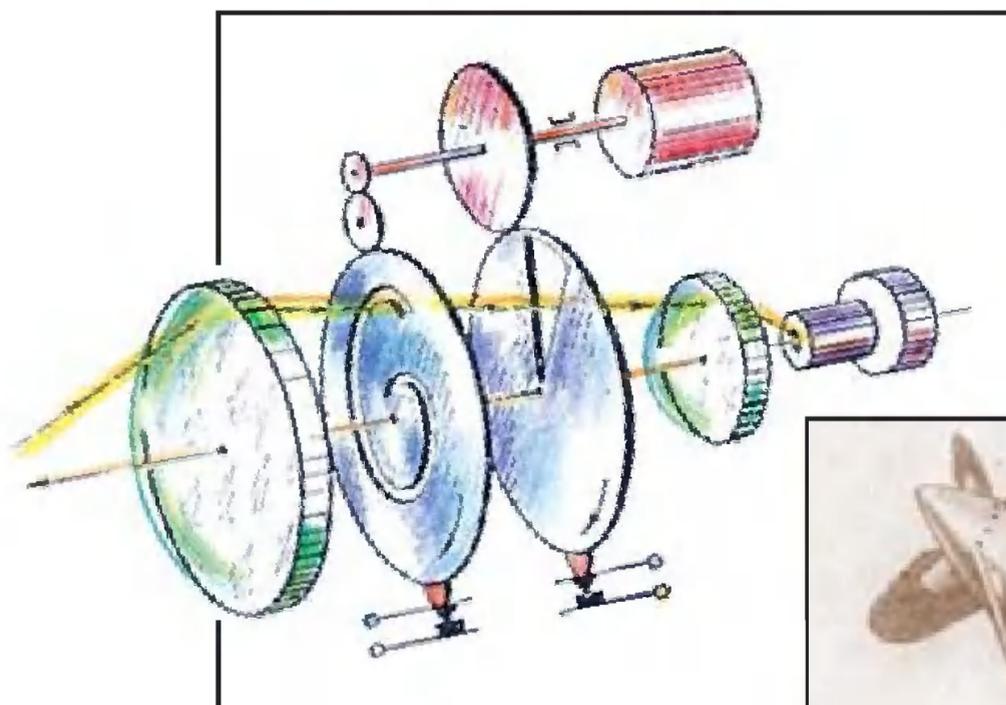


Рис.6

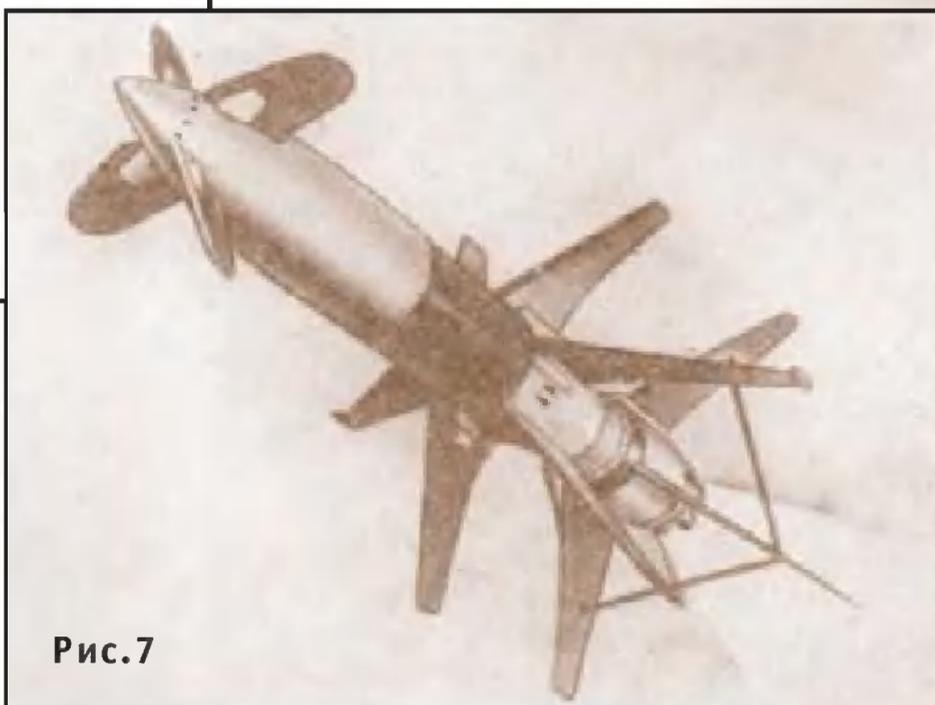


Рис.7

раздо сложнее. Вначале их оснащали электромеханическими устройствами для поиска цели.

Вот схема одного из них (рис. 6). Перед фотоэлементом ставили два вращающихся диска. Один имел спиральную прорезь, другой — прямоугольную. На их пересечении получалось окошко, которое «шарило» по всему небу. Кроме того, диски при каждом обороте замыкали контакт. Когда в окошко попадала цель, на фотоэлементе возникал импульс. По разности времени между появлением этого импульса и моментом замыкания контакта вычислялись координаты цели, и автопилоты получали команды на поворот ракеты. Такая головка теплового самонаведения стояла на немецкой зенитной ракете «Рейнтохтер» (рис. 7). Она захватывала цель на расстоянии 3 км, однако была медлительной, недостаточно чувствительной и точной. На подходе могла терять цель. После войны появились более совершенные и гораздо более сложные механические устройства.

Но в конце 60-х годов возникла микроэлектроника и механические системы самонаведения заменили электронными. Вообще-то они были гораздо сложнее механических, но зато в сотни раз легче и дешевле в производстве. В основе их мозаичные фотоэлементы. Это крохотная пла-

стинка германия или кремния, на которой размещено несколько сотен чувствительных к тепловому излучению фотоэлементов. На этой пластинке объектив головки самонаведения создает изображение цели. Где бы оно ни оказалось, логическая система легко определит, как нужно повернуть рули ракеты.

Такое устройство положено в основу советской ракеты «Стрела» и американского «Стингера». Их запускает солдат с плеча при помощи легкой безоткатной пушки. Для этого он включает электронику ракеты и начинает ловить цель, например, вертолет, в перекрестье прицела. В то же время начинает «смотреть во все глаза» и головка самонаведения. Заметив тепловое излучение двигателя вертолета, она подает сигнал. Остается лишь нажать курок. Взрыв порохового заряда сообщает ракете первоначальный импульс, а далее на безопасном для стрелка расстоянии включается ее двигатель. Ракеты «Стрела» широко применялись при освобождении Юга Вьетнама.

Для головок теплового самонаведения происхождение теплового излучения безразлично. Они могут наводиться и на излучение двигателей танков. На этой основе созданы касетные снаряды и авиабомбы, начиненные крохотными самонаводящимися сегментами с кумулятивными зарядами. Снаряд взрывается на небольшой высоте, и каждый вылетающий из него сегмент начинает искать свой танк. Он поражает его сверху, где броня наименее крепка. Тяжелая авиабомба может содержать сотни таких сегментов. Ее одной было бы достаточно, чтобы выиграть сражение на Курской дуге...

Но мы, если помните, начали разговор с того, что война во все времена была соревнованием средств нападения и защиты. Еще до появления самонаводящихся ракет инженерам пришлось задуматься, как теперь защищать самолеты, вертолеты и танки. Что они изобрели — тема очередной статьи.

А. ИЛЬИН
Рисунки автора

ИНФОРМАЦИЯ

ДЛЯ СБОРА НЕФТИ В МОРЕ специалистами НИИ «Башнипинефть» создан новый высокоэффективный материал. Называется он пламилон и представляет собой множество пластиковых микробаллончиков, наполненных сжатым азотом. Когда порошок пламилона рассеивают по водной поверхности, он очень быстро химически связывает нефтепродукты, превращая их в желеобразную густую массу, которую не так сложно вычерпать. Самого же реагента надо в 80 — 100 раз меньше, чем разлитой нефти.

ВПЕРВЫЕ ПО ЗАКАЗУ АКАДЕМИИ на орбиту выведен научно-исследовательский спутник «Можаец». Как говорит само его название, в создании этого аппарата самое непосредственное участие принимали преподаватели и слушатели Санкт-петербургской

Военно-космической академии имени А.Ф.Можайского.

За основу ими был принят уже снятый с вооружения военный космический аппарат. Переделанный с учетом нового назначения, он способен оценивать воздействие космической радиации на радиоэлектронные системы и решать другие учебные задачи. Передаваемая им информация поступает непосредственно на приемную антенну академии.

В космос учебный спутник был выведен бывшими выпускниками академии с космодрома Плесецк заодно с алжирским микроспутником «Ал-Кат 1». Запуск коммерческого спутника позволил в значительной степени снизить стоимость вывода на орбиту и нашего спутника. Ведь у академии не так много денег, чтобы осуществить подобный запуск самостоятельно.

ИНФОРМАЦИЯ

УДИВИТЕЛЬНО, НО ФАКТ!

РЫБИЙ «ТЕЛЕФОН»

ПОЗВОЛЯЕТ ТРАНСЛИРОВАТЬ
ЗВУКИ ЗА ТЫСЯЧИ
КИЛОМЕТРОВ

«Нем как рыба», — говорили когда-то. Теперь известно, что океан полон звуков. Свистят и хрюкают дельфины, «поют» киты-полосатики, ворчат рыбы, щелкают клешнями креветки и омары... А время от времени исследователям удается услышать и вообще какие-то неведомые звуки...

Впервые о «звучах моря» заговорили всерьез во время Второй мировой войны. Громкий треск, похожий на стрельбу, издаваемый раками-щелкунами, сильно затруднял работу «слухачей»-гидроакустиков, выслеживавших в морских глубинах субмарины противника. Пришлось специально разбираться, какие звуки издают





обитатели моря, а какие — созданная человеком техника. Это оказалось не так уж просто, поскольку, например, японцы сконструировали мини-подлодку-торпеду с таким расчетом, чтобы шум ее винтов как можно больше походил на звуки, издаваемые косяком рыб.

После войны специалисты противоборствующих флотов, в первую очередь СССР и США, продолжали совершенствовать устройства, позволявшие за многие десятки, а то и сотни миль расслышать шум винтов атомных субмарин или надводных кораблей потенциального противника.

Нашим исследователям под руководством академика Леонида Бреховских удалось даже обнаружить подводные каналы-волноводы, по которым звук может распространяться от берега до берега через весь океан, за многие тысячи километров.

Обычно такие каналы находятся на глубине от нескольких сот метров до километра с небольшим. Природные волноводы образуются между слоями воды с различной соленостью, а значит, и плотностью. Звук последовательно отражается от

«пола» и «потолка» такого волновода и распространяется очень далеко.

Этим обстоятельством стали пользоваться командиры атомных субмарин для переговоров между собой или с берегом. А чтобы прослушать переговоры вероятного противника, проследить маршруты передвижений его подлодок, в воде было размещено множество станций-гидролокаторов.

Со временем гидролокаторами-сонарами системы SOSUS (Sound Surveillance System — «система слежения за звуками») стали пользоваться и ученые-океанологи. И оказалось, что время от времени из морских глубин доносятся совершенно невероятные, загадочные звуки, источника которых никто не знает.

Чтобы хоть как-то различать их между собой, звукам этим стали давать своеобразные обозначения-клички: Carpenter («плотник» — он был похож на стук молотка или топора), Boeing (звук авиационных двигателей), Whistle («свист») и т.д.

По словам главного научного сотрудника Института океанологии РАН Кира Несиса, часть этих звуков со временем удалось идентифицировать. Так, в середине 90-х годов прошлого века американцы совместно с французами и таитянами установили, что источником звука Upsweep («подъем») был подводный вулкан, в конце концов приведший к образованию нового острова. Затем американец Э.Окап обнаружил, что звук Slowdown («торможение») исходил от гигантского антарктического айсберга, раздвигавшего воду с шумом авианосца, идущего полным ходом.

Тем не менее, далеко не все звуки еще разгаданы.

Как сообщил журнал New Scientist, последнее время исследователей больше всего донимает звук Vloop. Таким термином диск-жокеи обозначают щелчки, доносящиеся из динамика, когда звукоснимающая головка магнитофона попадает на место склейки магнитной ленты.

Однако судя по интенсивности звука, океанский «магнитофон» должен быть размерами с небоскреб средних размеров. Ведь в 1997 году, например, звук этот удалось зафиксировать на расстоянии в 3000 миль от его возможного источника.

Перебрав всевозможные причины, могущие привести к появлению такого звука, зарубежные океанологи пришли к выводу, что, возможно, эти щелчки издают своими клювами супергигантские кальмары. Говорят, в морских глубинах водятся такие громадины, которые в Средние века могли утопить целый галеон. Да и ныне эхолоты время от времени ловят в глубине отметки от каких-то объектов размерами с атомную субмарину. Хотя точно известно, что никаких подлодок в данном районе нет. Да и редко какая из них может нырять глубже километра. Неведомый же объект перемещался на глубинах в несколько тысяч метров.

Впрочем, наши специалисты относятся к подобной версии с недоверием, считая, что даже кальмары-громадины вряд ли способны щелкать клювами столь громко.

Так что источник загадочного звука остается неопознанным. Может, вы предложите свою гипотезу?

В. ЧЕРНОВ

УДИВИТЕЛЬНО, НО ФАКТ!

НЕ СЛЫШНО ШУМА ГОРОДСКОГО...

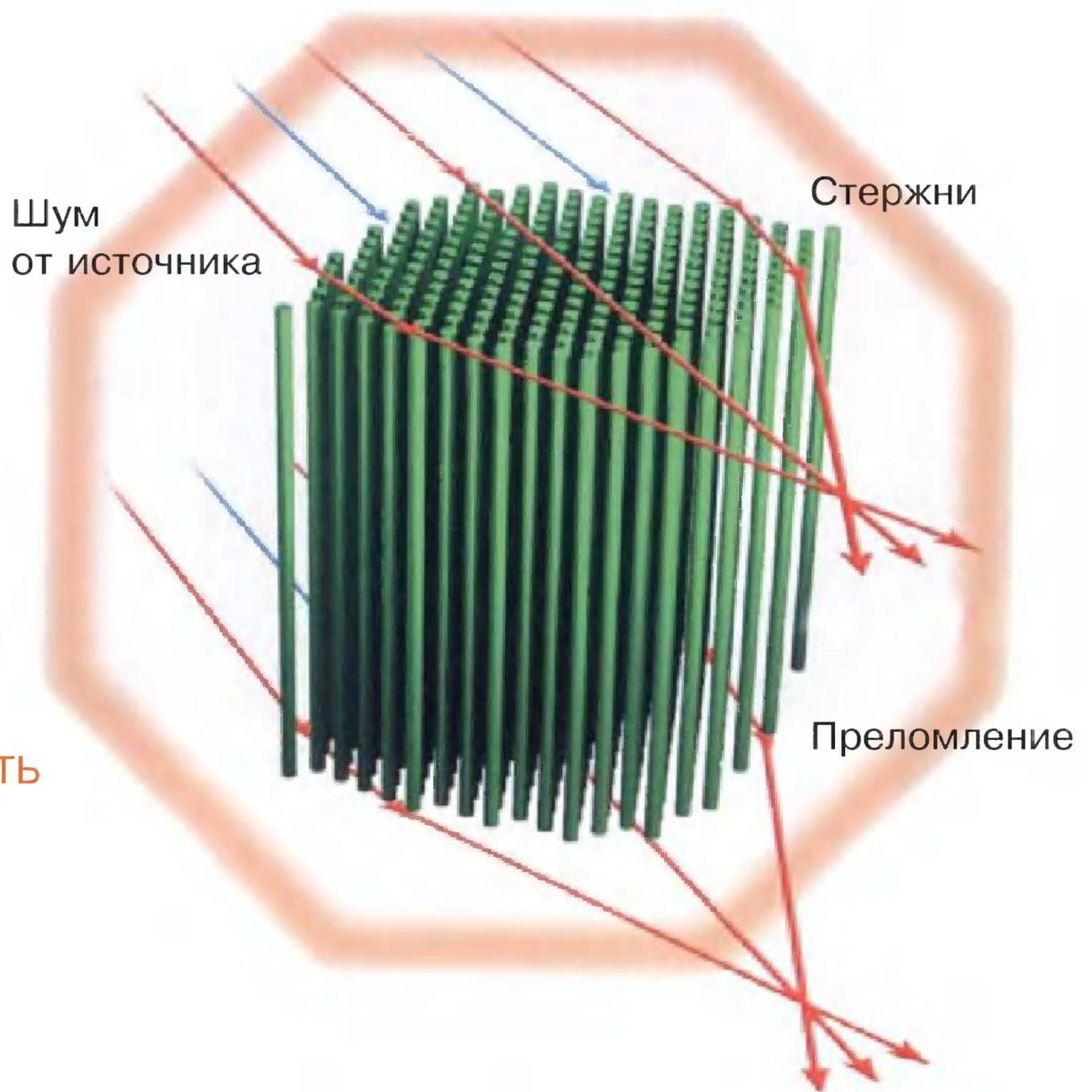
На это открытие испанского физика Франциско Месегуэра из Мадридского института материаловедения натолкнул случай. Прогуливаясь как-то после работы по улицам испанской столицы, он обратил внимание на скульптуры Эусебио Семпере. Не то чтобы творения авангардиста ему уж очень понравились. Исследователь заметил, что поблизости от них городской шум заметно стихает. Почему?

Пытаясь ответить на этот вопрос, ученый обратился к научной литературе. И обратил внимание, что городские скульптуры внешне несколько напоминают так называемые фотонные кристаллы, созданные в 80-е годы XX века для управления светом. Самый простой такой кристалл: микроскопические бусинки стекла, выстроенные в некое подобие кристаллической решетки.

«А что, если скульптор случайно создал нечто вроде акустического кристалла?» Этой догадкой Месегуэр поделился со своим коллегой, экспертом по акустике из Политехнического университета Валенсии Хайме Линаресом. И исследователи вскоре пришли к заключению: если фотонные структуры увеличить до сантиметровых размеров — а именно такую длину волны имеет звук, — можно действительно получить акустический аналог светового кристалла. Внутри его, предположили ученые,

звуковые волны должны взаимодействовать друг с другом и затухать.

Однако экспериментальная проверка с участием одной из скульптур, состоявшей из набора полых металлических цилиндров разной длины, поначалу не увенчалась успехом. Лишь когда экспериментаторы попросили у



Скульптуры испанца Эусебио Семпере, которые натолкнули ученых на мысль создать звуковые кристаллы.



скульптора разрешения поэкспериментировать с самой большой из его композиций — из трехметровых труб, — им удалось обнаружить, что композиция действительно блокирует звук.

Однако и этот «кристалл» оказался далек от совершенства. Тогда ученые решили создать собственную скульптуру-шумоглушитель. Соорудили каркас, украсили его свисающими цилиндрами из нержавеющей стали или дерева... И обнаружили, что такая структура сильно подавляет звуковые волны в слышимом диапазоне спектра, на частотах от 1400 до 1700 герц.

Дальнейшие опыты показали, что с помощью акустического кристалла можно не только заблокировать распространение звука, но и манипулировать им. Как пишет по этому поводу научный журнал *Physical Review Letters*, «подобно свету, который меняет направление под действием рефракции, проникая из воздуха в стекло, звуковые волны также отклоняются, попадая в акустический кристалл». Более того, ныне исследователям удалось создать и своего рода акустическую линзу. Она представляет собой этакий «частокол» из цилиндров. Если с одной стороны его поместить источник звука, то на противоположной стороне звуковые волны сойдутся в одну точку.

Недавно исследователи изготовили и звуковой аналог другого широко распространенного оптического устройства: интерферометра Фабри-Перо. В оптике это многослойный набор тонких пленок, а его акустическая версия — кристалл в виде плиты с гладкими поверхностями, параллельно которым свисают ряды цилиндров.

Ученые полагают, что на основе этого устройства можно создать звуковые барьеры, которые будут не только выглядеть эстетичнее нынешних шумоотражающих щитов, установленных вдоль некоторых автострад, но и действовать гораздо эффективнее.

Идею испанцев поддержали исследователи из других стран. Так, Пин Шен со своими коллегами из Гонконгского университета, создали звуковой кристалл, выполненный в виде кубической решетки из свинцовых шаров диаметром в сантиметр каждый. Шары покрыли силиконовым каучуком и закрепили в нужном месте решетки при

помощи эпоксидной смолы. Как показали эксперименты, такая структура эффективно глушит акустические колебания с длиной волны около метра.

А еще один коллега исследователей, физик из Мадридского университета Хосе Санчес-Дехеса, считает, что можно даже спроектировать такой барьер, который будет превращать какофонию, скажем, строительного шума и грохота в успокаивающее шуршание или в шелест листвы, шум морского прибоя.

Теоретически можно собрать акустические «зеркала», «линзы» и «фильтры» в ансамбль, который будет превращать городской шум в некое подобие музыки.

И тогда, возможно, осуществится идея поэта Владимира Маяковского, предложившего когда-то сыграть ноктюрн «на флейте водосточных труб».

С. НИКОЛАЕВ

Кстати...

● Испанские исследователи полагают, что, используя принцип акустического кристалла, можно даже... укрощать землетрясения. Для этого надо пробурить в определенном порядке сеть скважин, которые создадут решетку. Если окружить такими решетками город, то можно избавить его жителей от угрозы землетрясений навсегда.

Правда, чтобы защититься от реального землетрясения, отверстия должны иметь километр в глубину и, по крайней мере, несколько сотен метров в ширину. «Понятно, что пока эта идея практически нереализуема, — пишет журнал *New Scientist*. — Хотя отдельное здание защитить все же можно».

● Как утверждает китайский исследователь Че Тиньчэн, акустические кристаллы можно использовать и для того, чтобы заблокировать сигнал гидролокатора. Если поставить акустические решетки на корпус подводной лодки, ее невозможно будет обнаружить с корабля или с другой субмарины.

● Петер Матик и Нарендра Батра из Исследовательской лаборатории ВМС США, Вашингтон, округ Колумбия, полагают, что подобная защита сможет сделать практически бесшумными и современные двигатели, включая реактивные.

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

ТВЕРЖЕ АЛМАЗА

В Японии объявлено о создании вещества, которое по своей прочности и термостойкости превышает природные алмазы. Новый материал является совершенным типом синтетических алмазов, состоящих из множества маленьких кристалликов с острыми углами, позволяющих достичь максимально высокого качества шлифования и полирования. По словам создателей материала, его, в частности, с успехом можно использовать для тонкой обработки сверхтвердых материалов и для бурения скал.

Вся хитрость получения нового материала в изменениях условий его изготовления. Обычно алмазы синтезируются из графита при температуре 1500 — 1800 градусов по Цельсию и давлении 2 — 6 гигапаскалей (Гпа). Новый метод японцев позволил с помощью специального оборудования получать продукт в температурном интервале 1800 — 2500 градусов и давлении 12 — 25 Гпа. В итоге прочность и термостойкость кристаллов возросли вдвое.

МЫШЬ - ДОЛГОЖИТЕЛЬНИЦА

В одной из лабораторий университета Южного Иллинойса в городе Карбондейл (штат Иллинойс) был недавно объявлен траур. На руках исследователей умерла знаменитая мышь



Мафусаил, прожившая более чем вдвое дольше обычных мышей, не 2,5, а 4 года 11 месяцев и 3 недели. Это эквивалентно примерно 200 годам человеческой жизни.

Поначалу долгожительница ничем не выделялась среди других подопытных грызунов. Но со временем те старели и умирали, а Мафусаил не проявлял никаких признаков старения.

Заинтересовавшись феноменом, сотрудники лаборатории провели дополнительное расследование. И выяснили, что, возможно, во время одного из экспериментов в геноме этой мыши был случайно нейтрализован гормон роста. На продолжительность жизни могли оказать влияние также пониженное содержание в организме инсулина и глюкозы.

В общем, почему мышь прожила так долго, исследователи ответить пока не могут. Но отмечают, что изредка подоб-

ные случаи отмечаются и среди людей. Так царь Навуходоносор прожил около 80 лет, в то время как средняя продолжительность человеческой жизни в то время составляла чуть более 30 лет. Не удивительно, что своим современникам он мог показаться бессмертным.

КОМУ ЖАРА, А КОМУ ХОЛОД...

Оказывается, приспособляемость человека к климатическим условиям управляется его генами. Лучше ли мы переносим холода или любим жаркий климат, зависит от нашего генотипа. К такому выводу пришла группа американских и итальянских ученых. В их докладе подчеркивается, что у разных народов отмечаются серьезные различия в этой части ДНК. Самые большие вариации отмечаются у жителей Африки, самые незначительные — у народов Сибири.

Таким образом неожиданно была научно доказана истинность старой русской поговорки: «Где родился, там и пригодился».





На вид «пришельцы» невзрачны. Попробуй угадай, что в этой пробирке — одно из самых удивительных созданий на свете.

ПРИШЕЛЬЦЫ из КОСМОСА

ДАВНО УЖЕ ЖИВУТ
НА ЗЕМЛЕ

УДИВИТЕЛЬНО, НО ФАКТ!

Их находят высоко в горах, во льдах Арктики и Антарктиды, в горячих источниках с температурой воды выше 80° С и даже внутри известковых глыб...

Их так много и они столь вездесущи, что некоторые ученые посчитали своим долгом предупредить человечество: они — наши враги.

Обитая в воде, проникая сквозь фильтры даже в водопровод, они могут вместе с жидкостью попасть в организм.

Речь идет о синезеленых водорослях, о потомках космических пришельцев, некогда попавших на Землю из космоса.

В 1907 году известный шведский ученый Сванте Аррениус, пытаясь объяснить возникновение жизни на Земле, выдвинул так называемую гипотезу панспермии, предположив, что во Вселенной существуют некие споры жизни. Они сколь угодно могут переносить холод и вакуум космического пространства, путешествуя от планеты к планете, от звезды к звезде на ядрах комет и метеоритах. Долгое время Аррениусу никто не верил. Но со временем на поверхности некоторых «небесных камней» — метеоритов были обнаружены остатки неких органических соединений. А позже обнаружили и сами споры водорослей, очень напоминающие синезеленые, которые существуют на нашей планете около 3 млрд. лет. В те времена формы жизни были столь примитивны, что сейчас ученые не могут однозначно назвать это чудо природы ни растениями, ни бактериями. Точнее, считают и тем, и тем. Именно от них, от цианей, полагают исследователи, и произошли затем в ходе эволюции все последующие формы жизни. При этом сами цианеи за это время не выродились и не вымерли.

Эти одноклеточные насчитывают три класса, около 150 родов, свыше 2000 видов и распространены буквально везде.

Однако, на наше счастье, они совершенно не опасны. Исследователи так и не обнаружили следов размножения цианей в живом организме. Между тем, мы, сами того не ведая, потребляем эти водоросли и на завтрак, и в обед, и на ужин. Ведь синезеленые водоросли, названные так за свой цвет, входят, например, в состав планктона — основной пищи многих рыб и даже китов, живут в почве,

Сине-зеленые водоросли, иногда вызывающие «цветение» воды, способны вызвать существенный прирост урожая риса и других сельскохозяйственных культур.

помогая растениям усваивать азот из воздуха.

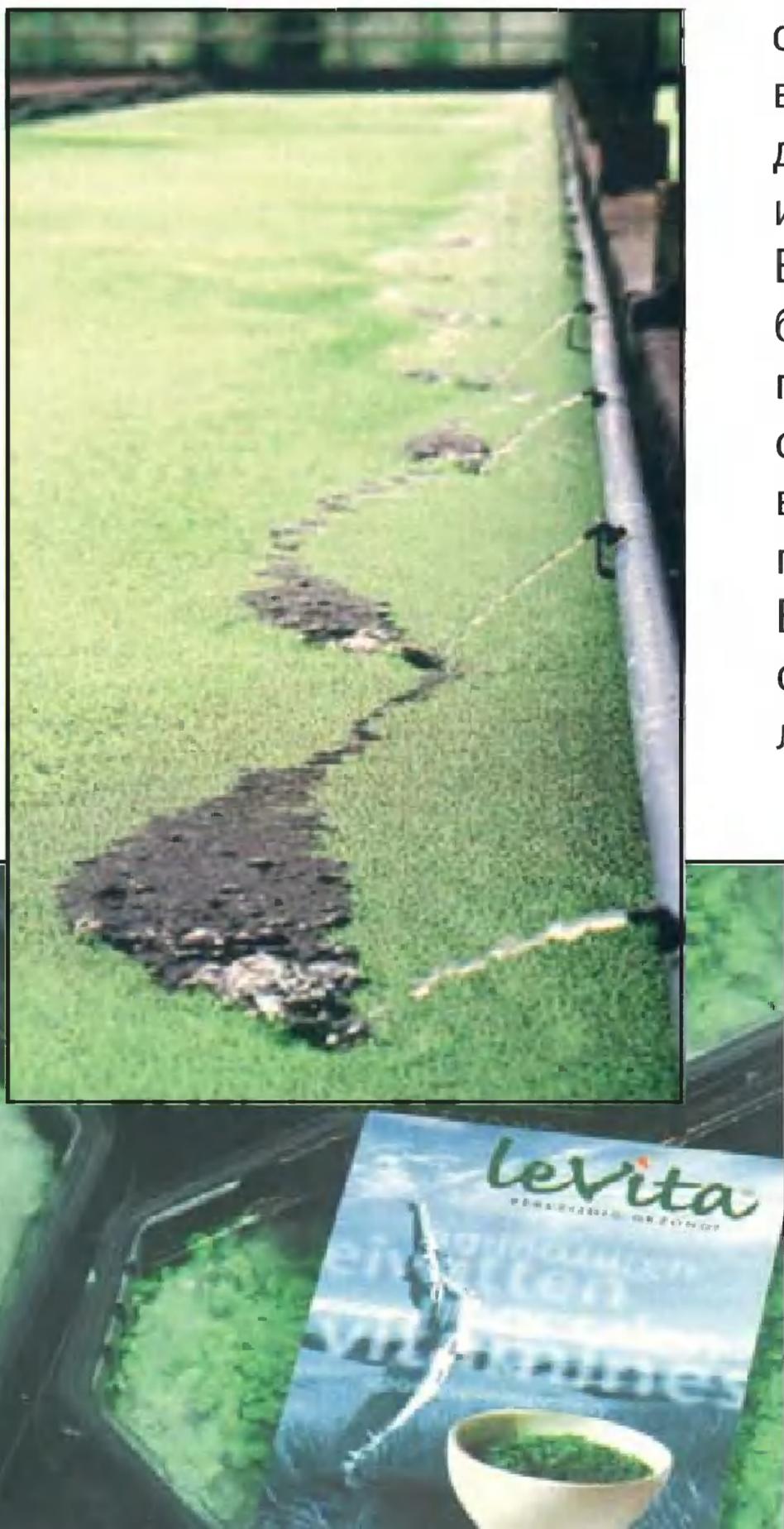
Скажем, водоросль спирулина —

одна из разновидностей синезеленых — издавна входила в пищевой рацион древних японцев, ацтеков, индусов...

Видимо, слава спирулины была в свое время столь громкой, что на нее не смог не обратить внимания знаменитый писатель-фантаст Жюль Верн. Его капитан Немо, судя по роману «20 тысяч лье под водой»,

происходивший из рода индийских правителей, регулярно

Спирулина нужна как подводникам, так и исследователям космоса. Впрочем, и обыкновенные жители планеты Земля тоже благодарны ей за многое.



приправлял свою пищу «соусом из морских водорослей» и прожил долгую жизнь.

В наши дни медики пришли к выводу, что спирулина — настоящий кладезь микроэлементов, которые усваиваются человеческим организмом на 95 процентов!

Из спирулины теперь делают специальные таблетки, которые назначают не только больным, но и здоровым людям. Их принимают желающие избавиться от бессонницы, мигрени, диабета и даже ожирения. Спирулина входит и в рацион спортсменов, готовящихся штурмовать мировые рекорды.

С некоторых пор спирулину стали брать с собой в полеты и американские астронавты, полагая, что лучшего источника микроэлементов им не найти. А наши исследователи космоса большие надежды возлагают на зеленую водоросль хлореллу — ближайшую родственницу спирулины. Они полагают, что в дальнем межпланетном рейсе она может стать не только источником пищи, но и вырабатывать космонавтам кислород.

Еще один интересный космический проект — засеять верхние слои атмосферы Венеры все теми же микроводорослями. Первым такую идею выдвинул наш исследователь Игорь Михайлович Забелин, затем его поддержал известный американский астрофизик Карл Саган. Оказавшись в плотной венерианской атмосфере, микроводоросли начнут поглощать углекислоту, усваивая водород и высвобождая кислород. Это, как полагают, уменьшит «парниковый эффект» и температура на поверхности Венеры постепенно начнет снижаться. Со временем Венера превратится если не в гостеприимную, то во вполне сносную для существования человека планету, станет пригодной для дальнейшего обустройства.

Вот так пришельцы из космоса снова возвращаются в свою родную стихию. И мы наверняка еще о них услышим.

Станислав ЗИГУНЕНКО

Его величество ФУТБОЛ



Если легкую атлетику называют королевой спорта, то король всех спортивных игр, бесспорно, футбол. Не сравнить эту игру ни с баскетболом, ни с волейболом, ни с водным поло, при всем уважении ко всем этим и многим другим играм с мячом. Кого ни спроси, непременно или сам играет в футбол, или с упоением болеет за какую-нибудь команду.

Правда, большинство людей даже не подозревают, сколько лет «королю».

Дают футболу лет полтора, от силы двести... И ошибаются, хотя официальной датой рождения современного футбола и в самом деле считается 1855 год.

Однако историки спорта знают: игры, имевшие определенное сходство с футболом, существовали... тысячи лет назад. Взять, напри-



мер, древнюю Японию. В 2650 году до нашей эры при дворе императора Кемари, как свидетельствуют древние рукописи и рисунки, любили игру с мячом и воротами, куда игроки стремились забить мяч. Видимо, игра длилась строго определенное время, потому что на старинных рисунках, посвященных состязаниям, присутствуют и песочные часы. Было это, нетрудно подсчитать, 47 веков назад. В схожую игру примерно в то же время играли и в Древнем Китае.

Каким образом в древние времена игра в мяч, схожая с футболом, из Китая и Японии попала в Грецию, никто не знает. Вполне возможно, что ее пришлось изобретать заново. Но доподлинно известно, что через две тысячи лет в Древней Спарте в нее играли даже девушки. Название ножной игры в мяч осталось в истории — «эпискирос».

От древних греков игру позаимствовали и римляне. Вот что написал римский историк Гай Светоний Транквилл об императоре Августе: «Он по несколько часов упражнялся с мячом, набитым и надувным».

Неужели уже две тысячи лет назад существовал надувной мяч? Похоже, что так! Кожаный мяч упоминается и в стихах древнеримского поэта Марциала, жившего в I веке нашей эры.

А несколько десятков лет назад археологи сделали на одном из островов Эгейского моря любопытную находку: глиняный шар диаметром в несколько сантиметров. Шар пересечен выпуклыми линиями и внешне очень похож на сшитую из отдельных кожаных клиньев покрышку футбольного мяча. Археологи так и посчитали, что глиняный шар, которому чуть ли не две с половиной тысячи лет, — модель кожаного мяча.

Но вернемся в Древний Рим. Там существовала игра под названием «харпастум». Многие годы в харпастум играли и руками, и ногами. Затем по мячу стали бить только ногами. Забивать его надо было за черту на площадке. Впоследствии на этой линии установили два вертикальных шеста. Чем не футбольные ворота? Правда, как можно судить, на них не было верхней перекладины...

Очень интересные спортивные игры существовали у древних ацтеков — индейского народа, создавшего мощное государство на территории

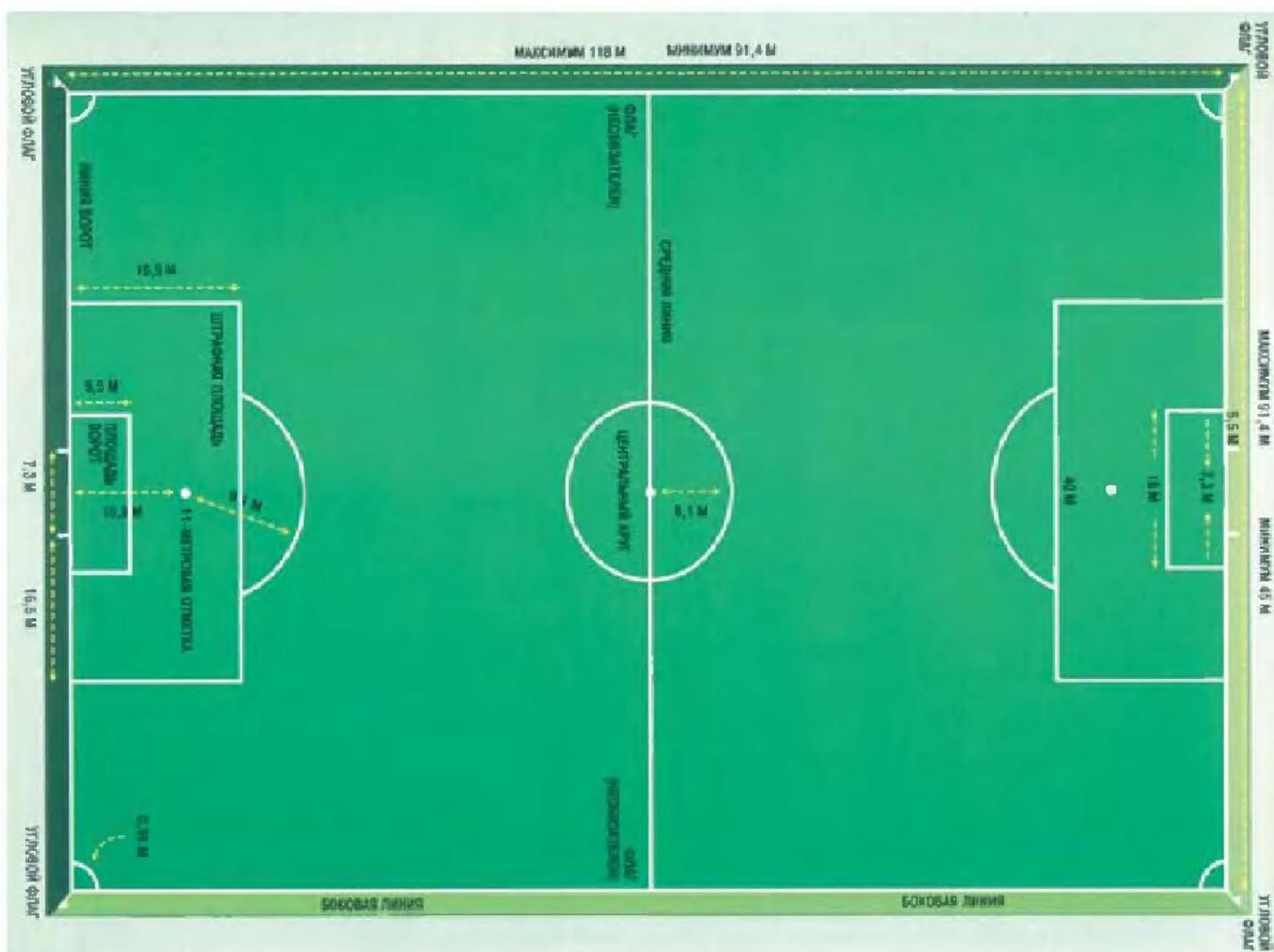


современной Мексики, завоеванное в начале XVI века испанским конкистадором Кортесом. В одной из них игроки гнали мяч ногами, соревнуясь, кто быстрее достигнет цели, причем дистанции были сверхдальними: если судить по древним легендам, то иногда они достигали... чуть ли не тысячи километров. Говоря современным языком, это был футбольный дриблинг невероятного размаха.

Другая игра заключалась в том, что мяч гнали не по ровной площадке, а по крутой возвышенности, до вершины которой и надо было благополучно добраться. Испанские завоеватели тоже пробовали свои силы в этом состязании, но безуспешно. По этой причине в конце концов эту игру объявили дьявольской и запретили под угрозой смерти.

Словом, игры с мячом, который нужно вести и бить ногами, были достаточно распространены в разных странах. Так почему же тогда родиной футбола считается Англия?

Во-первых, потому, что здесь она стала особенно популярной. А главное, именно в Англии были окончательно выработаны и определены футбольные правила, которые, в основном, действуют и по сей день. Завезли же сюда



игру древние римляне, завоевавшие Британские острова, населенные в ту пору кельтами. Победенные в сражениях, кельты довольно быстро взяли у римлян реванш. Правда, уже не на поле брани, а на игровой площадке. Быстро научившись играть в мяч, они нанесли римским легионерам сокрушительное поражение в «товарищеском матче», о чем и сообщают летописи. Одержана эта победа была в 217 году нашей эры.

Именно в Англии увлечение футболом в течение времени приобрело поистине всенародный характер. Здесь же игра в мяч ногами получила и окончательное, утвердившееся навсегда название: «футбол» по-английски означает «ножной мяч».

В Средние века увлечение англичан игрой сравнивали уже с эпидемиями: в футбол играли везде, в том числе и на узких улочках городов, где и два экипажа не могли разъехаться. Дошло даже до того, что в 1349 году король Эдуард III специальным эдиктом запретил подданным играть в футбол, так как это «отвлекало от благородного занятия — стрельбы из лука». Но кто, когда и в какой стране в точности выполнял все королевские эдикты?

А к XIX веку стали наконец вырабатываться и определенные футбольные правила, которые следовало соблюдать игрокам, футбол мало-помалу начинал походиться на современную игру.

Однако иные из первых правил нельзя сейчас читать без улыбки. Так, скажем, в сборнике правил 1846 года было записано, что все матчи, где не открыт счет, должны продолжаться... не более трех дней. Только руками развести!

В Англии в 1855 году был образован и первый, ныне старейший в мире, футбольный клуб «Шеффилд». Семь лет спустя появился еще один клуб — «Ноттс Каунти», затем и другие. А 26 октября 1863 года руководители английских футбольных команд собрались за бокалами пива в лондонском пабе «Фримен Таун», чтобы учредить единую футбольную ассоциацию. Она начала свою деятельность с того, что занялась реформой футбольных правил. Правда, процесс этот затянулся, и нововведения появлялись постепенно.

Только многие годы спустя «узаконены» были, например, сетки на футбольных воротах, одиннадцатиметровый

удар и даже... сам футбольный арбитр. До этого все споры решали между собой капитаны команд. Конечно, не всегда это удавалось сделать мирным путем.

В 1875 году на поле появились судьи. Сначала их было двое, а третий, главный, располагался на каком-либо возвышении и следил за игрой издали. Двое полевых судей обращались к нему только в том случае, если у них самих возникали разногласия.

Интересно, что в этот момент главный судья останавливал матч... с колокольчиком. Специальный судейский свисток был введен позже.

Впрочем, футбольные правила и сегодня могут изменяться — футбол не стоит на месте. Уже сравнительно недавно, например, вратарю запретили брать мяч руками, если ему откинул его свой же игрок...

Футбол по английским правилам быстро распространялся по всему миру. Немалую роль сыграли в этом английские моряки, устраивавшие «показательные матчи» на стоянках в далеких портах. Очень скоро футбольные команды появились не только в Европе, но и в Южной Америке, причем в Бразилии, как известно, футбол стал едва ли не популярнее, чем в самой Англии.

Олимпийским видом спорта футбол стал с 1900 года. Это случилось уже на II Олимпиаде, проходившей в Париже. А первые Олимпийские игры, возрожденные по древнегреческому образцу знаменитым французом Пьером де Кубертенем, прошли, как все знают, четыремя годами раньше в Афинах. Олимпийскими чемпионами-футболистами стали в 1900 году англичане, вторыми остались французы.

21 мая 1904 года была основана Международная федерация футбола (ФИФА). Ее учредительный совет прошел в том же Париже. Основателями были представители Испании, Швеции, Франции, Дании, Бельгии, Нидерландов и Швейцарии. Как ни странно, но среди них не было англичан. Они вступили в ФИФА лишь два года спустя.

Может быть, в этом проявилось некое высокомерие — ведь команды Англии в ту пору шутя обыгрывали команды других стран в товарищеских матчах. Голландцев, к примеру, англичане разгромили со счетом 12:1.

Да и потом англичане неоднократно выходили из ФИФА вследствие каких-нибудь разногласий. В последний раз это

случилось в 1928 году, и вновь Англия стала членом ФИФА только восемнадцать лет спустя.

А что же наши, отечественные футболисты? Надо честно признаться: поздновато пришел футбол в Россию, лишь в конце позапрошлого века. Однако именно Россия, пожалуй, побила все рекорды по скорости его распространения, даже самих средневековых англичан наши прадедушки превзошли.

Первая российская футбольная команда была создана в 1897 году при Петербургском кружке любителей спорта, а лет десять спустя в 33 русских городах было уже 155 (!) футбольных клубов.

И пусть первые шаги россиян на футбольном поприще были очень и очень скромны: в 1912 году они впервые поехали на V Олимпийские игры, проходившие в Стокгольме, где проиграли команде Германии со счетом... 0:12. Лиха беда начало! Быстро были потеснены исконно русские городки и лапта; правда, окончательно их не забывали. Но все же футбол есть футбол!

На счету наших соотечественников две победы на Олимпийских играх одна в чемпионате Европы — 1960 год. Правда, в последнее время российские футболисты, увы, не радуют болельщиков. Чемпионат мира во Франции 1998 года прошел без нашего участия, в 2002 году российские футболисты на первом же этапе проиграли два матча и досрочно вернулись домой. И на Олимпийских играх в последние годы не очень-то везет... Что ж, подождем лучших времен?

Владимир МАЛОВ

P.S. Теперь, когда вы знаете о футболе если не все, то очень многое, попробуйте ответить на следующие вопросы:

- 1.** Сколько судей судят современный футбольный матч? Каковы их обязанности?
- 2.** Какова обычная продолжительность игры? В каких случаях и на сколько она может быть увеличена?
- 3.** Когда наши футболисты становились олимпийскими чемпионами?

Ответы высылайте до 15 июня. Лучшие работы будут награждены призами Олимпийского комитета России.

Имена победителей конкурса мы опубликуем в «ЮТ» №8 — 2003.



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



УМНЫЙ В ГОРУ НЕ ПОЙДЕТ. Она сама его повезет. Именно такую самодвижущую гору под крышей строят ныне в Уэльсе. Главная идея тут заключается в следующем. Под куполом высотой в 18-этажный дом расположится огромный вращающийся склон диаметром 1,74 км, покрытый искусственным снегом.

По замыслу австралийского изобретателя Кевина

Ферриса, если склон будет вращаться со скоростью около 30 км/ч, то лыжники смогут скользить по нему навстречу вращению, практически оставаясь на месте. И катиться таким образом можно будет хоть целый день.

А чтобы склон был все время в идеальном состоянии, при каждом обороте он будет проходить через морозильную камеру, чтобы

обновить снежное покрытие.

СОЛНЕЧНАЯ ЛАМПОЧКА. Британский институт стандартизации недавно вручил премию в 2000 фунтов стерлингов Сильвиану Випленцу, 23-летнему изобретателю, додумавшемуся, как использовать в электролампочке солнечный свет.

Днем светильник с такой лампой надо выставить на подоконник, чтобы вмонтированные в абажур фотозлементы могли как следует зарядить аккумуляторы. Западной энергии хватает затем на 10 часов работы лампы накаливания.

«МАТРЕШКА» НА ОРБИТЕ. Обитатели МКС ежедневно получают избыточное количество радиации, которое в наземных условиях они могли бы получить за несколько лет непрерывного пребы-

вания на субтропических пляжах.

Но каково распределение радиации по организму? Какие органы страдают больше всего? Выяснить это пытаются исследователи Кельнского центра космических исследований. С этой целью в ближайшее время они намерены отправить на орбитальную станцию еще одного «обитателя». Им станет челоовекообразный манекен, названный «матрешкой» за конструкцию. Внутри его на разной глубине упрятаны десятки микродатчиков, которые будут регистрировать интенсивность облучения.

Датчики, наклеиваемые на тела космонавтов и астронавтов, дают искаженное представление, поскольку не учитывают, что часть радиации отражается кожей, под кожей жиром и мягкими тканями. «Матрешка» позволит уточнить картину.

РАЗНОЦВЕТНЫЕ ДОЖДЕВЫЕ ЧЕРВИ обнаружены в Англии. Как выяснили британские биологи, окраска их зависит от присутствия в почве тех или иных веществ. Так избыточное количество мышьяка в земле заставляет червей принимать тревожный красный цвет, обилие меди делает их зеленоватыми, цинк — почти прозрачными.

Таким образом, по цвету дождевых червей можно, в принципе, судить об экологии того или иного региона.

МОТОРИЗОВАННЫЕ БОТИНКИ изобрел японец Ацуси Фукуниси. Обувшись в них, скоростной человек может развить скорость до 20 км/ч. Дело в том, что на подошве каждого ботинка расположено по два ролика — один под носком, другой — под пяткой. Причем тот, что скрыт в каблучке, вращает-

ся электромоторчиком, энергией которому дает аккумулятор, спрятанный в кармане скорохода.

ПРОЦЕСС ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ резко увеличил количество наводнений на планете. Если в 50-е годы XX века на Земле произошло всего 6 таких катаклизмов, то в 70-е уже 8, а в 90-е уже 26... Всего в общей сложности они унесли 318 000 жизней. Об этом было сообщено на III Международном форуме по водным ресурсам, который состоялся недавно в Киото.

ДВИГАТЕЛЬ НА СВЕРХПРОВОДНИКАХ мощностью в 36 000 кВт начали конструировать в США. По мнению специалистов военно-морского флота, подобные двигатели, предназначенные для вращения винтов на кораблях нового поколения, будут

вдвое меньше и втрое легче ныне существующих.

ГОТОВЬ ЛЫЖИ... ЛЕТОМ. В Великобритании разработано пластиковое покрытие, на котором можно кататься на лыжах круглый год. Как видно из схемы, устройство его довольно сложно, а верхний слой нужно увлажнять каждые 4 минуты. Тем не менее, как уверяют лыжники, успе-



шие его опробовать, качество скольжения по нему почти такое же, как и по снегу.

СВЧ-СВЕРЛО придумал израильский изобретатель Эли Держби. Приспособив к сверлильному станку нечто вроде СВЧ-печи, он разогревает материал в зоне, где необходимо проделать отверстие. В размягченном от нагрева базальте, керамике, бетоне или стекле намного проще проделать отверстие. Новый способ не годится лишь для обработки металлов, поскольку они не поглощают СВЧ-излучение.

КАРМАННЫЙ КИНОТЕАТР продается в США. Такое название получил видеоплеер, в памяти которого хранится до 100 часов записей. Переписать их можно как с видеодисков, так и из Интернета. А просматривать — на экране с диагональю в 10 см.



КАК УМЕР СТАРЫЙ МИР

Фантастический рассказ

— Дедушка, расскажи мне, как умер старый мир, пожалуйста, — попросил мальчик, вглядываясь в морщинистое лицо старика, который сидел рядом с ним на стволе упавшего дерева.



— Я же тебе рассказывал. Не один раз, — старик дремал на теплом солнышке. — Готов спорить, тебе интереснее послушать историю о поездах. Их использовали...

— Мир, дедушка. Расскажи, как он умер, как все рухнуло.

Старик вздохнул, почесал ногу, не в силах противостоять упрямству молодости.

— Нельзя сказать, что он умер, Энди.

— Но ты всегда так говоришь.

— Я говорю, что умер тот мир, к которому мы все привыкли. Умер в ужасном катаклизме, который принес с собой смерть, разрушения и хаос, убийства, изнасилования и грабежи. — Энди лучился от счастья на своем краю бревна. Эта часть рассказа дедушки нравилась ему больше всего.

— И кровь и ужас, дедушка, не забывай про это.

— Хватало всего. Спасибо Александру Партагасу Скоби, будь проклято его имя на веки вечные!

— Ты встречался с ним, дедушка? — спросил Энди, знающий все ответы.

— Да, я видел Скоби. Он как-то прошел совсем близко от меня, даже остановился, чтоб со мной поговорить. И я вежливо отвечал ему. Вежливо! Если бы я знал тогда то, что знаю сейчас... Тогда были заводы. Я честно работал на одном из них, управлял гидравлическим прессом. Вместо того, чтобы отвечать: «Да, доктор Скоби. Спасибо, доктор Скоби», — мне следовало сунуть его под гидравлический пресс и раздавить в лепешку, вот что мне следовало сделать.

— Что такое гидравлический пресс?



Дедушка не слышал. Он ушел в себя, вспоминая, как оно было до того, как умер привычный ему мир, в те дни и годы, когда человечество правило землей.

— Скоби был безумцем. Это поняли, но слишком поздно, а поначалу ни у кого не было таких мыслей. С ним носились, его идеи внимательно выслушивали, с ним пытались говорить, а потом, поскольку он не считался ни с чьим мнением, отпускали с миром. Вот так. Просто отпускали! Этого безумца, который соорудил себе прекрасную лабораторию, не имел недостатка в деньгах да еще получал государственную пенсию.

— Он всех ненавидел и всех хотел убить, этот старик Скоби. Не так ли, дедушка?

— Пожалуй, что нет. — Старик чуть повернулся, чтобы солнце светило на лицо, расстегнул пуговицы некогда хорошего костюма и рубашки, подставив солнечным лучам бледную грудь. — Я ненавижу Скоби не меньше других, но не хочу возводить на него напраслину. Его убили, как только выяснилось, что он натворил, и никто не удосужился спросить, а зачем он это сделал. Может, он думал, что поступает правильно. А может, любил роботов больше, чем людей. И уж конечно, он знал, как конструировать роботов, этот Скоби, тут надо отдать ему должное. Я помню, что последние годы, предшествующие концу мира, роботов Скоби было великое множество, и люди боялись, что роботы отнимут у них работу. Но они и представить себе не могли, что их ждет. Роботы отняли у нас все. Люди всегда боялись, что роботы будут воевать с ними, превратятся в монстров, начнут убивать все живое. Ничего такого не произошло. Скоби делал роботов, которые даже не знали о присутствии людей.

— Он делал роботов и тайком от всех выпускал их из своей лаборатории? — спросил Энди. Эта часть истории тоже ему очень нравилась.

— Одному Богу известно, сколько он сделал роботов. Развозил их по всему свету. Некоторых оставлял около автомобильных свалок, и они заползали под старые кузова. Других — около металлургических заводов, где они

прятались среди лома. На свалках, заводах, складах они находились не один месяц, и обнаружили их слишком поздно, когда уже не было возможности их остановить.

— Они строили все новых роботов?

— Да. Из лаборатории Скоби выходили уже готовые роботы. Простые по конструкции и очень умные. С программой, записанной в мозгу. Запрограммированные только на одно: строить новых роботов, таких же, как они. Когда робот заканчивал строительство своего близнеца, он активировал его магнитной копией своего мозга, и новый робот тут же начинал строить такого же робота. Для строительства роботы использовали все, что попадалось под руку. К примеру, если робот объявлялся на складе списанных самолетов, в ход шел алюминий и через неделю появлялся новый робот. Скоби даже сделал робота с деревянными деталями, который вырабатывал энергию, сжигая уголь, и они развернулись в джунглях Амазонки и Верхнего Конго. Они были везде, по всей планете. Куда их только не засовывал этот безумец! Все первые роботы боялись света. Поэтому действовали в темноте и никто их не видел. А когда увидели, было уже поздно. Потому что числом они уже практически сравнялись с людьми. А вскоре их стало больше, чем людей.

— Но вы с ними боролись? Использовали пушки, танки? Разносили роботов на куски?



— Тысячами. Но новые появлялись миллионами. И у танков закончились снаряды, потому что роботы растащили заводы по винтику, чтобы делать новых роботов. А когда танковые пушки взрывали роботов, другие роботы уже залезали на танк, чтобы разобрать его и строить роботов. Говорю тебе, это был ад. Я сражался, все мы сражались, но не могли победить. Роботы не возражали против того, что их взрывали. Когда у него отрывало нижнюю половину, верхняя продолжала собирать робота. А остальные роботы стояли вокруг и наблюдали: к тому времени они уже не боялись света. Им не терпелось схватить разбитые части и пустить их в дело. В конце концов мы сдались. Ничего другого просто не оставалось. И теперь мы довольствуемся малым. Вся наша работа — прокормить себя и остаться в живых.

Поднялся ветерок, зашелестел листьями, солнце начало скатываться за вершины деревьев. Дедушка встал, потянулся: он не хотел простужаться.

— Пора домой.

— Вот так и умер мир? — Энди взял деда за узловатую руку, ему не хотелось, чтобы история так быстро закончилась.

— Умер мир, который мы знали, а тебе уже не узнать. Умерла цивилизация, умерла свобода, человек перестал править планетой. Нынче правят роботы.

— Учитель говорит, что они не правят, просто существуют, как камни и деревья, и они нас не трогают... вот что говорит учитель.

— Что знает твой учитель? — пробурчал старик. — Молодой парень, двадцать лет. Я могу ему сказать: роботы правят. Человечество свергнуто с вершины власти.

Они вышли из леса и первым делом увидели робота, который на корточках сидел у тропинки и трудолюбиво изготавливал шестеренку из какой-то железяки. Дедушка в сердцах дал ему пинка, угодил в бок, который гулко загудел. Сделали робота из не пойми чего, так что голова от него тут же отлетела и покатила по тропинке. А мгновением позже раздались тяжелые шаги... прибежавшие ро-

боты подхватили и голову, и недоделанную шестеренку, мгновенно разобрали на части обезглавленного робота и начали строить нового.

— Энди... — донесся из коттеджа голос матери.

— Готов спорить, мы опять опоздали к обеду, — мальчик виновато потупился. Побежал по дорожке к крыльцу, поднялся по ступенькам, сделанным из намертво сваренных корпусов роботов, схватился за ручку двери. Изготовили ее из руки робота. Достаточно было пожать ее, и дверь открывалась. Энди нырнул в дом.

Дедушка подниматься на крыльцо не спешил, не желая подставляться под острый язычок дочери. Он помнил, как она отчитывала его в последний раз: «Не забывай парню голову своей ерундой. Это хороший мир. Почему ты не носишь пристойную одежду из изоляции роботов, как все мы, зачем одеваешь эти старые, вонючие вещи? Роботы — национальный ресурс. Национальный ресурс, а не враг. Мы никогда не жили так хорошо», — и так далее, и так далее.

Он набил табаком трубку, сделанную из пальцев робота, закурил. Раздался топот ног, из-за угла выскочила телега. Толстые доски схватывали нижние половины дюжины роботов. От них остались только ноги да моторы, а в целом получилось отличное транспортное средство, прекрасно обходящееся без дорог. Теперь такими телегами обзавелись все фермеры. Никаких расходов, никакого технического обслуживания. И никаких проблем с запасными частями.

— Это не утопия, как говорят некоторые! — яростно пробормотал старик сквозь облако дыма. — Человек создан для того, чтобы работать. И не должен все получать на блюдечке. А теперь части роботов используют для всего! Человек не сможет найти работу, даже если и захочет.

Конец мира, вот что это такое.

Конец моего мира.

**Перевел с английского Виктор ВЕБЕР
Художник Лена САНКИНА**



В этом выпуске Патентного бюро рассказываем о работах конкурса «Юный Кулибин», представленных на 6-м Московском международном форуме «Одаренные дети».

● **Первый этап конкурса** включал в себя выполнение домашнего задания. Ребята представляли свои изобретения, модели, рацпредложения, устройства, макеты. Все участники — а на конкурс было представлено 68 работ — независимо от количества баллов допускались во второй тур, проходивший в Москве, в Институте гуманитарного образования. По его итогам были отобраны 22 лучшие работы.

● **Второй тур.** Чтобы пройти дальше, ребята участвовали в дискуссии на темы: «Какие изобретения прошлого века можно считать самыми нравственными и самыми безнравственными», «Что бы я сделал для одаренных детей, если бы был меценатом?»

● **Третий тур** был решающий. Все работы были представлены на выставке, где ведущие ученые и изобретатели страны могли познакомиться не только с экспонатами, оценить их актуальность, оригинальность и практическое значение, но и с их авторами, убедиться в их умении ясно и четко объяснить суть представленных работ.

На форуме побывали и эксперты Патентного бюро журнала. Они внимательно осмотрели выставку, послушали выступления ребят. Лучшие работы представлены на суд читателей журнала.



Работа жюри конкурса «Юный Кулибин» Московского международного форума «Одаренные дети».



**Измерительный прибор
можно подключить
к компьютеру.**



**Вот такая она — лунная
электростанция.**



**Эксперименты
продолжаются.**

**Демонстрация
тренажера
«Атлет».**



УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ДЛИНЫ

Линейка, рулетка, курвиметр — эти приборы для измерения длины изобретены давно. Используются они и сегодня. Но во многих случаях пользоваться ими уже нельзя. Вот лишь один пример. В текстильной промышленности после каждой смены количество выработанной ткани измеряется рулонами, а пересчет на метры производится весьма неточно. А измерить ткань и вовсе невозможно. Не разматывать же!

После серии экспериментов Александр Кайзер, ученик 10-го класса гимназии № 42 города Барнаула, собрал экспериментальную установку. Ее электронная часть состоит из источника питания (9-вольтовой батарейки), измерительного узла (геркона) и суммирующего счетного устройства на микросхемах. Полученный результат фиксируется семисегментными знакосинтезирующими индикаторами.

Измерительный узел состоит из ролика, насаженного на один конец вала. На другом его конце закреплен постоянный магнит. Вал размещен в металлической трубке, жестко закрепленной на корпусе прибора. Внутренний диаметр трубки немного больше диаметра вала, что не препятствует валу свободно вращаться.

Так как у постоянного магнита два полюса, то геркон за один оборот колеса замыкается дважды. Длина окружности ролика выбрана равной 20 мм. Поэтому при перемещении по измеряемой поверхности ролик вращается, вынуждая вращаться и магнит. Таким образом, за один оборот на счетчики поступают 2 сигнала, соответствующие каждый 10 мм пройденного расстояния. Остается только сосчитать эти импульсы, а конечный результат вывести на световое табло.

Новый прибор можно подключить к компьютеру. Для

этого достаточно вывести сигнал или со счетчиков импульсов, или с дешифраторов двоичного кода. А измерять с его помощью можно длину не только ткани, но и бумаги, проволоки, пленки...



«АТЛЕТ» — ДОМАШНИЙ СТАДИОН



Инга Захарова, ученица 11-го класса Саврушской средней школы Самарской области, подсчитала: занятия в школе продолжаются с утра до 15... 16 часов, а вечером — консультации и факультативы. Бросить все это лично она не может, так как хочет получить хорошее образование. Но на занятия спортом времени не остается, хотя физические нагрузки необходимы каждый день.

Спортивный зал школы занят целый день различными спортивными секциями. Заниматься хотя бы в одной можно, но часы тренировок, как назло, не совпадают с перерывами в учебе. Так что остается заниматься дома. Потому Инга решила построить у себя в квартире малогабаритный стадион, отвечающий всем условиям безопасности, имеющий современный дизайн, небольшой вес и низкую стоимость.

Сначала Инга походила по магазинам и познакомилась с различными импортными тренажерами и домашними стадионами.

А потом начала с определения основных параметров. Прежде всего, она хотела потренировать мышцы рук, предплечья, живота, спины, шеи — от минимальных нагрузок до средних. А вот нагрузки на мышцы ног определила от минимальных до высоких. Для выполнения динамических нагрузок (изготовление беговой дорожки не предполагалось) решила использовать велотренажер. Все силовые упражнения должны проводиться в положениях стоя, лежа, сидя и полусидя. Необходимо было также учесть и то, что тренажеры должны быстро перестраиваться под рост и степень нагрузки. Конечно, проще было бы спроектировать стадион под себя, но Инга учитывала и то, что у нее есть братья и родители. По ее прикидкам, габариты стадиона не должны превышать 1,5 м в длину и 1 м в ширину, а его высоту определила высота комнаты. Все рабочие элементы должны надежно закрепляться, но при этом легко и быстро демонтироваться. Вращающиеся и качающиеся узлы и

детали не должны шуметь или скрипеть. Наконец, максимальная стоимость стадиона — 400...600 рублей.

В итоге Инга спроектировала два варианта стадиона. Пока полностью завершила работу над одним и назвала его «Атлет». Главной проблемой было крепление его корпуса и расширение функциональных возможностей. Решение было найдено в применении телескопической стойки из труб, входящих одна в другую. Верхний конец стойки упирается в потолок, а нижний — в пол. Стойка составляет основу, и все дополнительные узлы крепятся к ней.

Основной тренажер устанавливается на стойке и представляет собой подвижный двуручный рычаг. Нагрузочным элементом служат пружины. Рычаг можно передвигать по высоте, а также поворачивать в разные стороны. Велотренажер крепится к раме скамейки. Тут же устанавливается и двухвилковый тренажер для развития кистей, а также узлы для тренировки различных групп мышц в положении сидя, лежа и стоя.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ОКТАНОВОГО ЧИСЛА

Одним из основных требований к качеству бензинов является их антидетонационные свойства, выраженные октановым числом. Чем оно выше, тем больше степень сжатия, тем совершеннее и экономичнее двигателя.

А как быстро отличить низкооктановый бензин от высокооктанового? Экспресс-анализ топлива стал темой разработки Анатолия Найдина, ученика 10-го класса гимназии № 44 города Новокузнецка.

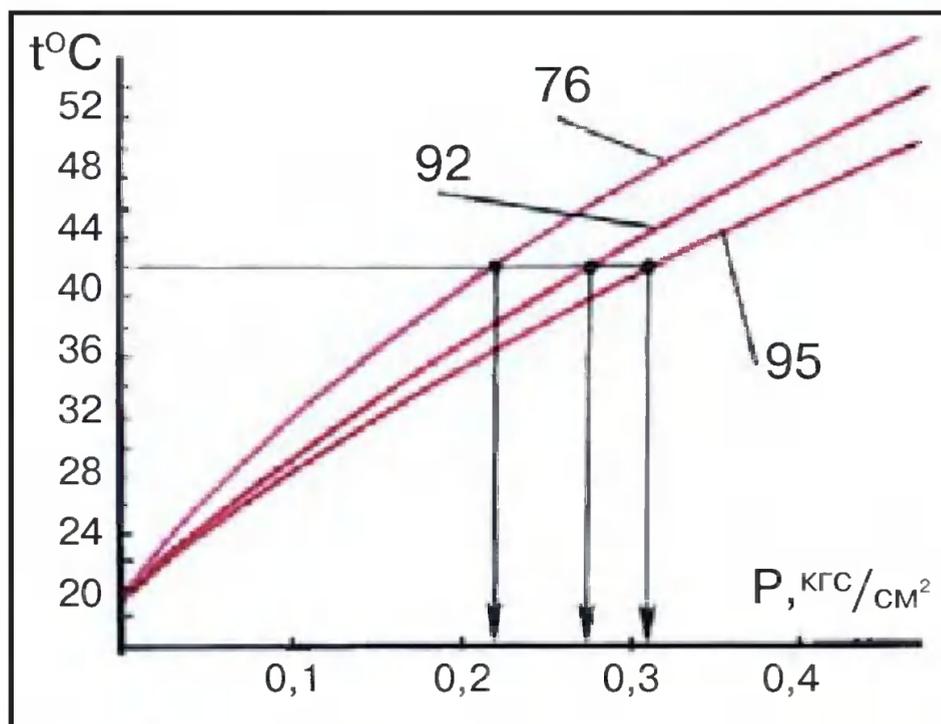
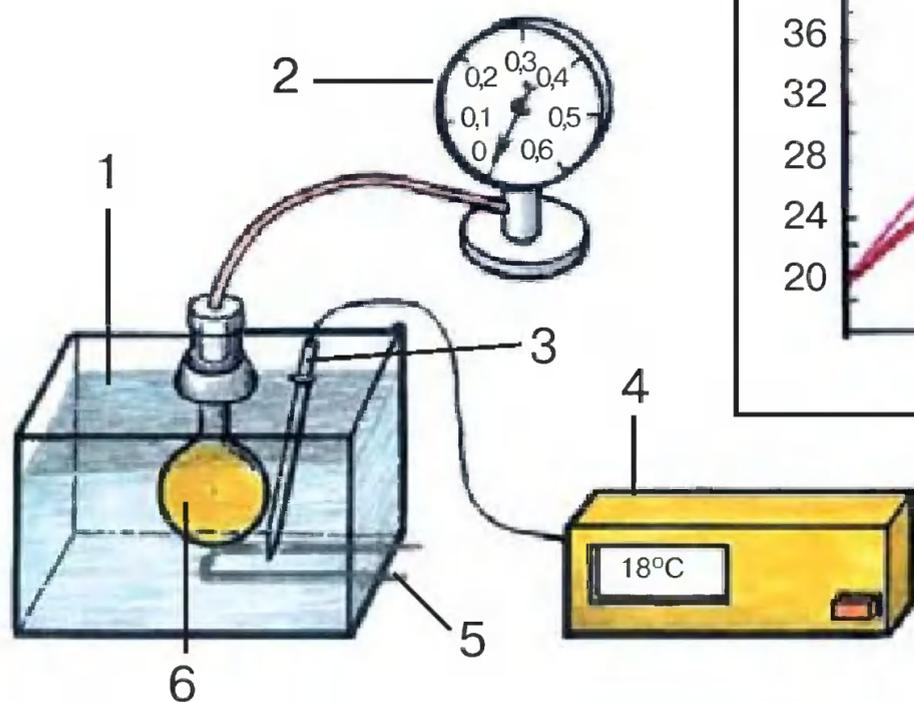
Обычная лабораторная установка для определения октановых чисел представляет собой одноцилиндровый четырехтактный ДВС, соединенный ременной передачей с мотор-генератором. Основная особенность

такого двигателя — возможность изменять степень сжатия. Это достигается подъемом и опусканием цилиндра с помощью червячной передачи.

Переменная степень сжатия позволяет создавать стандартный детонационный режим



1 — водяная баня; 2 — манометр; 3 — термоэлемент; 4 — электрический термоэлемент; 5 — электронагреватель; 6 — колба с бензином.



при работе на любых видах топлива. Фиксирование детонации на установке осуществляется

электронным детонатором, который усиливает и преобразует импульсы, получаемые от датчика. В качестве вторичного эталонного топлива здесь применяется технический изооктан с октановым числом $99 \pm 0,5$. И вот потому, что этот прибор очень громоздкий, с его помощью нельзя проводить экспресс-анализы в полевых условиях.

Как считает Анатолий, определять октановое число можно другим, более доступным, способом. Например, измерять давление насыщенных паров бензина в герметичном сосуде при нагревании, ведь оно зависит от температуры нагрева, а значит, и от октанового числа. Дело в том, что давление насыщенных паров бензина зависит от давления паров компонентов, входящих в его состав. При кипении сначала испаряются преимущественно низкокипящие фракции. Чем больше их содержится в бензине, тем больше у него октановое число.

Свое предположение Анатолий Найдин подтвердил серией опытов. Для этого собрал экспериментальную установку (см. рис.), которая состоит из стеклянной колбы, герметично соединенной с манометром резиновым шлангом. В колбу по очереди заливаются равные количества бензинов с разными октановыми числами.

Бензин — легковоспламеняющаяся жидкость, поэтому нагревание его даже до не слишком высоких температур необходимо проводить на водяной бане. Температура измерялась электронным термометром, имеющим преимуще-

ство в точности и инерционности измерения перед обычным. В первом случае взят бензин с октановым числом, равным 76, во втором — 92, а потом — 95. По полученным кривым можно судить, что при определенной температуре топлива с большим октановым числом давление насыщенных паров больше.

ЛУННАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

Валерий Громов, учащийся ЦТТУМ города Курска, предлагает проект энергетического комплекса «Молния», предназначенного для той же цели, что и КЭС (см. «ЮТ» № 5 за 2001 год), но имеющего ряд существенных отличий. Данный комплекс является доработкой проекта лунной базы, где будет производиться огромное количество электроэнергии. Зачем? Ответ таков: без АЭС не обойтись уже в ближайшем будущем. А из соображений безопасности их нужно строить не на Земле, а вынести подальше, и Луна как нельзя лучше подходит для этих целей. Как же представляет себе весь этот комплекс юный изобретатель?

Источником электрической энергии будет служить АЭС, состоящая из 10 энергоблоков, мощностью по 1,5 ГВт каждый. На них будут применены реакторы на тепловых нейтронах водо-водяного типа на уране-235 с гетерогенным расположением ядерного топлива.

Все основные узлы электростанции будут расположены под поверхностью Луны, на глубине около 100 м в слое базальтовых пород. Каждый энергоблок размещается в отдельной ячейке. Ядерное горючее будет доставляться с Земли, а позже возможна добыча природного урана из лунного грунта. Вода в последнем контуре будет охлаждаться в грунте Луны на глубине около 200 м либо использоваться для отопления помещений на лунной базе. Располагаться станция будет на экваторе Луны, на ее видимой с Земли



стороне. Так что Земля постоянно будет находиться на минимальном расстоянии от лунного комплекса.

Недалеко от лунной базы будет оборудован аргано-ионный лазер непрерывного действия. Именно благодаря ему электроэнергия будет преобразовываться в лазерное излучение. Активной средой послужит разряженная горячая плазма с высокой степенью ионизации.

Далее мощный лазерный луч через космическое пространство направляется на орбитальную станцию, расположенную на околоземной селеносинхронной орбите. Ее роль будет заключаться в преобразовании лазерного излучения в СВЧ-излучение с частотой 2,45 ГГц. Лазерное излучение примет развернутая в космосе конструкция диаметром 25 м, представляющая собой совокупность множества антенн. В них электромагнитные колебания возбуждают переменный ток высокой частоты. Соединив множество таких антенн с выпрямителями, можно получить устройство, преобразующее электромагнитные колебания высокой частоты в постоянный электрический ток. А тот, в свою очередь, будет использоваться для генерации СВЧ-колебаний.

Полученное СВЧ-излучение по волноводам подается на СВЧ-излучающие антенны. Необходимость преобразования лазерного излучения в СВЧ обуславливается прежде всего тем, что лазерный луч сильно рассеивается и преломляется земной атмосферой, в то время как на СВЧ-излучение она практически не оказывает воздействия. Для передачи же на большие расстояния значительного количества энергии с минимальными потерями в космосе более пригодно лазерное излучение. Орбитальная станция будет находиться на расстоянии около 2000 км от Земли, за пределами ее атмосферы. Коэффициент передачи энергии по волноводам и антеннам 98%, через атмосферу составит не менее 85%.

Для приема СВЧ-излучения на Земле и его преобразования в электрический ток будет использоваться система из СВЧ-антенн, расположенных по экватору Земли, что обеспечит постоянную трансляцию энергии с Луны. Диаметр каждой приемной антенны 8 км.

Экспертный совет ПБ награбил Почетными дипломами Александра КАЙЗЕРА из Барнаула, Ингу ЗАХАРОВУ из Самарской области, Анатолия НАЙДИНА из Новокузнецка и Валерия ГРОМОВА из Курска.

**Выпуск ПБ подготовили
В. РОТОВ и В. ГУБАНОВ**



**УХ-УХ,
РАЗОГРЕЛСЯ
НАШ
УТЮГ!**

«Мировой опыт показывает, что большая часть изобретений касается техники, предназначенной непосредственно для обслуживания потребителя», —

пишет в одной из своих книг

Наталья Павловна КОНОПЛЕВА.

Ее, как признанного эксперта в области домашнего хозяйства, мы попросили рассказать о новинках

в этой области.

И начнем разговор, пожалуй, с самого простого домашнего агрегата — обычного утюга.



Художник
Ю. САРАФАНОВ

● На Руси когда-то гладили кафтаны и сарафаны горячим донцем сковородки, наполненной тлеющими древесными угольками. С тех пор технический прогресс создал целую утюжную индустрию. Редко в российском доме сейчас меньше двух утюгов. Между тем многие из них безнадежно устарели. Пришло новое поколение агрегатов для глажения, которые намного удобнее и практичнее прежних. Судите сами...

Современный утюг — изыск технического дизайна XXI века: плавные линии, прозрачный корпус, в котором плещется вода. Приятно держать в руках. Но форма — это не главное. Прежде всего обратите внимание на подошву утюга. Самые доступные по цене утюги — с алюминиевыми подошвами. Это хорошие утюги, потому что алюминий отлично проводит тепло.

Чтобы добиться максимальной гладкости, алюминий полируют. Такое покрытие называется АЛЮТЕРМ. Оно блестящее и гладкое, как стекло.

Но алюминий — металл нежный. «Проехав» по металлической «молнии», пуговице или заклепке, подошва утюга приобретет микроскопические царапины. В них постепенно набиваются ворсинки тканей, пропитка текстиля, крахмал. Под действием высокой температуры эти частички со временем обугливаются, темнеют. Блестящая поверхность становится грязной, липкой, хуже скользит. И ее приходится эпизодически чистить.

К тому же общеизвестно, что алюминиевая подошва оставляет на тканях, особенно шерстяных, нежелательный блеск. Поэтому некоторые фирмы, например KEN-WOOD, стали выпускать утюги с тефлоновым покрытием. К тефлону действительно никогда ничего не прилипает и не пригорает.

Но царапин он боится так же, как алюминий, и со временем такое покрытие может частично облезть.

Наиболее удачным покрытием для алюминиевой подошвы оказалось разработанное фирмой TEFAL стеклокерамическое SUPERGLISS ACTIF, светло-серое с продольными выпуклыми



белыми полосками. Ребристая поверхность подошвы, как ни странно, помогает добиваться лучшего результата при меньших усилиях. Повышенное давление в области полосок позволяет легко разглаживать даже неподатливое, пересушенное белье. К тому же и скользит утюг с керамическим покрытием TEFAL гораздо лучше. Впрочем, и у керамического покрытия есть недостаток: оно хрупкое. Такой утюг ронять нельзя!

Более прочный материал для подошвы утюга, но и более дорогой — это высококачественная нержавеющая сталь. Фирма ROWENTA выпустила новый утюг для профессионалов P2 с идеально скользящей подошвой «airglide» из нержавеющей стали, которую при всем желании не поцарапать.

Некоторые фирмы, например SIEMENS, BLACK&DECKER и другие, хромируют подошвы своих агрегатов. PHILIPS выпускает утюги серии «Azur Exel» с посеребренной подошвой, а также с новой подошвой «Exel Anodium», которая обеспечивает прекрасное скольжение на всех видах тканей, устойчива к царапинам и легко очищается.

Но и этого мало. Фирма ROWENTA покрывает подошвы некоторых моделей утюгов титаном. Это очень прочный металл, на котором не оставляют царапин другие металлы. Но у него невысокая теплопроводность, и даже тончайшая пленка титана снижает температуру подошвы и повышает расход электричества. Кроме того, титановые утюги — самые дорогие.

Когда будете выбирать утюг, обратите внимание на «пяточку». У большинства моделей TEFAL и у некоторых других фирм она не прямая, как обычно. Подошва имеет форму асимметричного ромба. А поскольку складки бывают нужные и ненужные, то заостренный мысик сзади позволяет легко водить утюгом вперед-назад и разглаживать самые упрямые ненужные складки.

● Сейчас популярны бесшнуровые утюги, которые получают электроэнергию от подключенной к сети подставки. TEFAL назвал такую свою модель LIBERTY — свобода. С этим утюгом вы свободны от электрошнура, который то и дело задирает уже проглаженную ткань позади утюга. Пока вы раскладываете на гладильной доске очередную вещь, утюг быстро нагревается в массивной подставке, к контакту которой подведено напряжение от ближайшей розетки.

Но если вы гладите портьеры, пододеяльник или другую объемную вещь, запаса тепла в бесшнуровом утюге не хватит. Тогда нажатием рычажка в подставке, где греется утюг, он тут же превращается в шнуровой, который питается от сети напрямую и постоянно поддерживает заданную температуру.

Однако шнуровой утюг часто практичнее и всегда дешевле. При выборе нового утюга обратите внимание, чтобы его шнур имел шарнирное соединение с корпусом утюга. Иначе при постоянных движениях утюга этот участок отказывает первым, особенно если у шнура матерчатая оплетка. Впрочем, такое встречается все реже и реже. Шнур теперь стал длиннее: порядка 2,5 метра.

Обратите особое внимание на термостойкие силиконовые шнуры ROWENTA. Они не плавятся от случайного соприкосновения с раскаленным металлом. Это просто подарок для рассеянных.

Кстати, припомните: хотя бы раз в жизни вас окатывал холодный пот при мысли, что, кажется, вы не выключили утюг? Чтобы жить спокойно, выбирайте утюг с автоматическим отключением. Такие модели выключаются из сети сами, если они неподвижны в вертикальном положении в течение 5 (в некоторых моделях 8) минут. А если утюг стоит на подошве или лежит на боку, то он автоматически отключается через 30 секунд.

● Сегодня очень редко можно найти в продаже утюг без встроенного пароувлажнителя. Но пар пару рознь. Есть утюги с двумя десятками отверстий в подошве, которые обеспечивают регулируемое пароувлажнение 15 — 30 г/мин. Если вы не занимаетесь глаженьем джинсов, то этого вполне достаточно.

Так что особо не гонитесь за паровыми утюгами с «двойным выбросом пара», когда при нажатии кнопки пар вылетает из всех отверстий в подошве утюга с удвоенной энергией, или за утюгами с режимом «экстрапарового взрыва». Они больше нужны профессионалам, портняжных дел мастерам.

Зато вертикальный пар бывает очень полезен. Так называется способность утюга выбрасывать из подошвы мощные струи пара не только на гладильной доске, но и на весу при нажатии на кнопку, в вертикальном положении. Это позволяет гладить тяжелые шторы, не снимая их с окна, освежать мягкую мебель в текстильной обивке, подушки, мат-

расы, покрывала. Их обрабатывают паром из подошвы утюга с расстояния 20 — 30 см, а потом протирают чистой тряпочкой. Пар освежает вещи, удаляет пыль и запахи.

Более того, с вертикальным паром вы можете гладить одежду без гладильной доски, прямо на плечиках. Нужно только дать потом вещам некоторое время остыть, чтобы они не смялись снова.

● И наконец, несколько слов о воде, которой заправляют утюги. Первые поколения паровых утюгов требовали только дистиллированной воды. Кипяченую принимали неохотно и быстро портились из-за образования накипи в паровых каналах.

Так вот, практически все современные утюги могут работать на обычной водопроводной воде. Против накипи фирма TEFAL разработала систему сменных кассет-фильтров AQUA-SISTEMA, которые вставляются в корпус утюга в задней части. Специальная смола вбирает в себя минеральные вещества воды и не дает образоваться накипи. Примерно раз в полгода, не чаще, ее заменяют на новую.

Кроме того, в современных утюгах есть противоизвестковый стержень, обычно укрепленный на переключателе уровня подачи пара. Здесь происходит чисто механическая фильтрация: стержень, которым заканчивается регулятор подачи пара, почти перекрывает канал подачи воды из резервуара. При этом чистая вода просачивается вдоль стенок канала, а осадок и соли кальция задерживаются на стержне.

Менять противоизвестковый стержень не надо, достаточно время от времени вынимать его и опускать в стакан с водой, куда добавлена ложка столового уксуса или щепотка лимонной кислоты. За полчаса осадок на стержне полностью растворяется, останется сполоснуть его чистой водой и поставить на место.

В некоторых утюгах предусмотрен также режим самоочистки. Надо заполнить утюг водой «под завязку», разогреть его до максимальной температуры и выключить. Если затем нажать кнопку «максимальный пар», ограничительный противоизвестковый стержень не сработает, и пар с силой вырвется через каналы, вынося с собой частички накипи и окалины.

И все же, если в вашей местности слишком жесткая вода и фильтры с ней не справляются, используйте для заправки утюга воду, прокипяченную с небольшим количеством питьевой соды, отстоянную и профильтрованную.

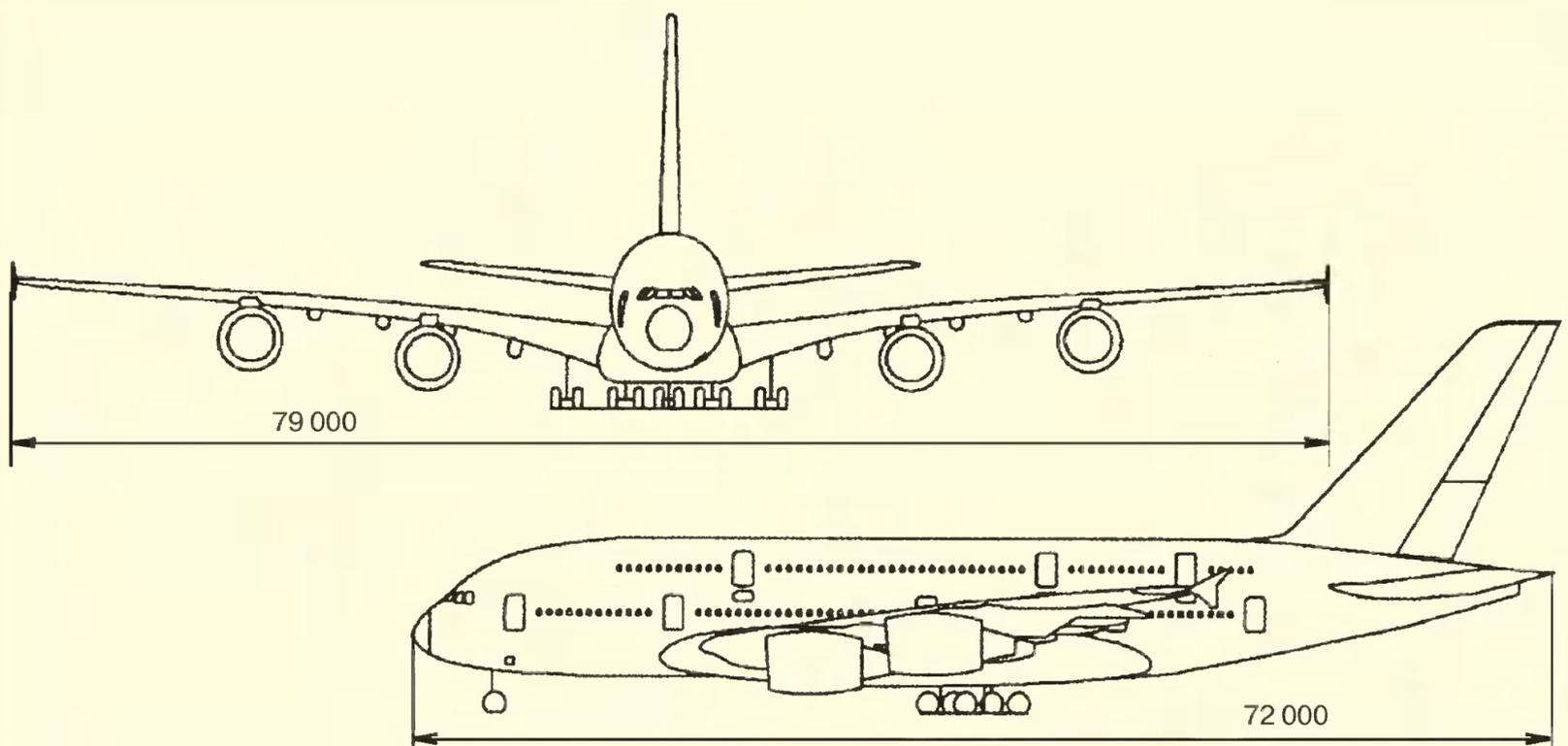


**Airbus A380
(Аэробус А380)
ЕЭС, 2004 г.**



**Acura Integra Type-R
(«Акура Интегра Тайп-Р»)
Япония, 1997 г.**



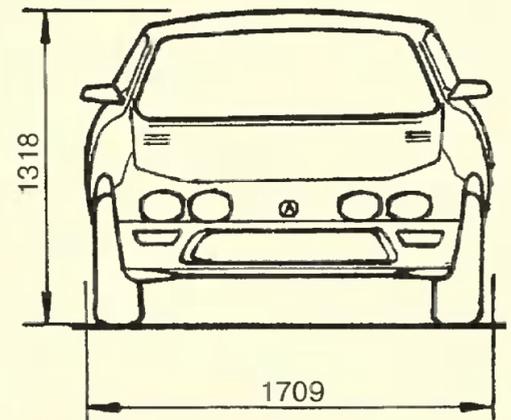
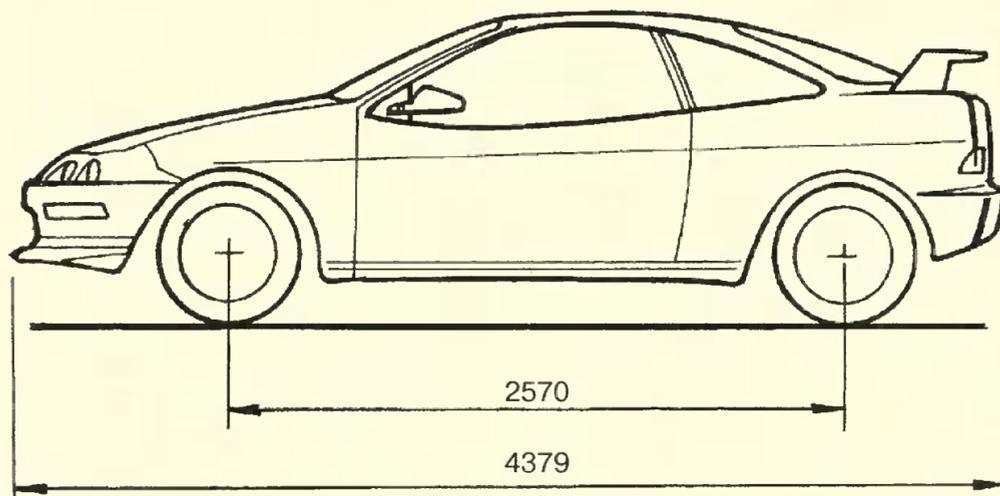


В базовой версии самолет будет брать на борт 555 пассажиров — на 30% больше, чем самый большой современный пассажирский самолет. Это позволяет снизить цены билетов примерно на 20%.

Новый А-380 будет расходовать 3 л горючего на пассажира на 100 км, что соответствует расходу современного автомобиля.

Техническая характеристика

Количество пассажиров	555
Длина	72 м
Размах крыльев	79 м
Дальность полета	14 500 км
Взлетная тяга	37 т



Быстроходное купе Acura Integra Type-R (фирма-производитель входит в концерн Honda) было представлено публике в конце 1997 г.

Мощность мотора машины составляет 190 л.с., но, несмотря на столь высокую величину, он не требует регулировок в течение первых 160 тыс. км пробега. Стандартное оснащение включает кондиционер, регулирующую рулевую колонку, стереосистему, электропривод стеклоподъемников, круиз-контроль. При этом базовая модель стоит сравнительно немного — меньше 20 000 долларов.

Техническая характеристика

Тип	купе
Количество дверей	2
Мест	4
Объем двигателя	1797 см ³
Мощность	190 л.с.
Привод	передний
Максимальная скорость	230 км/ч
Время разгона до 100 км/ч	6 с
Топливо	бензин А98
Длина	4380 мм
Ширина	1710 мм
Высота	1338 мм
Полная масса	1550 кг
Объем топливного бака	50 л

ЭЛЕКТРОННАЯ «КОБРА»

В статье «Как ракета находит цель» мы рассказали о головках самонаведения ракет. Вот продолжение темы.

Однажды некий студент очутился в обеденный перерыв в пустынной лаборатории секретного НИИ, где на испытательном стенде стояла новейшая ракета. Любопытство заставило студента подойти поближе, и тут ракета повернулась. Быть может, случайность? Студент двинулся было дальше, но ракета вновь повернулась, «глядя» на него своим стеклянным глазом. Это повторилось, когда герой сдвинулся еще на шаг в сторону. Его охватил ужас...

Так, если верить этому рассказу, студент впервые познакомился с ракетами, наводящимися на тепловое излучение тел. Вообще-то головки самонаведения ракет должны следить за пышущим жаром в тысячи градусов далеко в небе двигателем самолета. Но чувствительность их может быть достаточно высока, чтоб чувствовать, словно кобра, даже тепловое излучение находящегося рядом человека.

Возможно, рассказ о подобных устройствах подскажет вам выбор профессии. Но если вы даже поступите в институт, где занимаются такого рода устройствами, построить свою систему самонаведения удастся, в лучшем случае, лет через пять. Мы понимаем, что для вас, дорогие друзья, это огромный срок. А потому предлагаем приступить к делу уже сейчас.

На наших страницах вы видите простейшее устройство, которое может следить за перемещением источника света,

например, лампы фонарика или луча лазерной указки (рис. 1). Оно состоит из четырех фотосопротивлений, закрепленных на специальной платформе, способной поворачиваться относительно вертикальной и горизонтальной осей. Делается это при помощи двух электродвигателей, а работает каждый из них от своей электронной схемы.

Датчики света установлены на сравнительно большом расстоянии друг от друга, линзы отсутствуют. Это упрощает систему, но яркий свет «притупляет» реакцию датчиков света, и лучше использовать ее при неярком освещении.

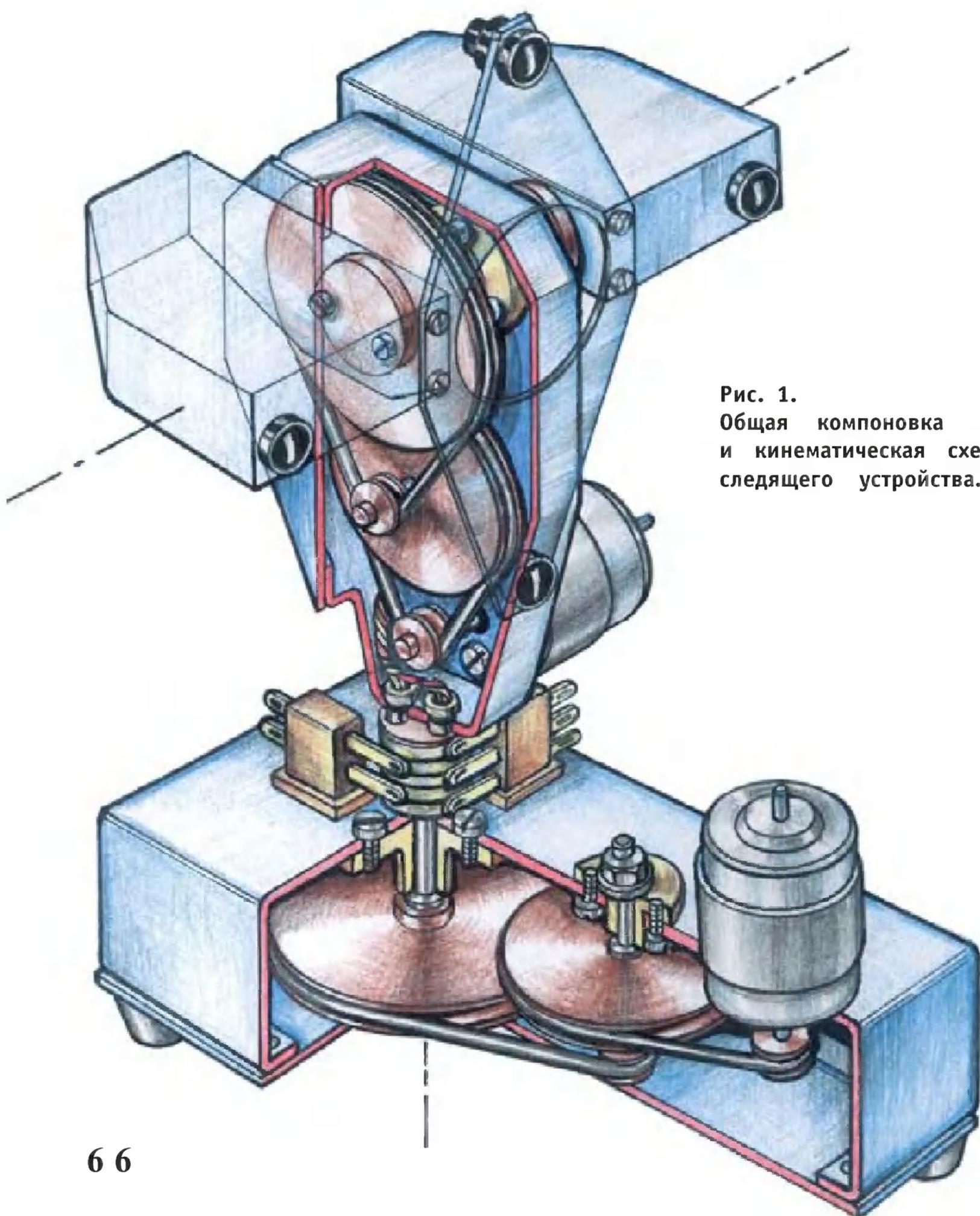


Рис. 1.
Общая компоновка
и кинематическая схема
слеящего устройства.

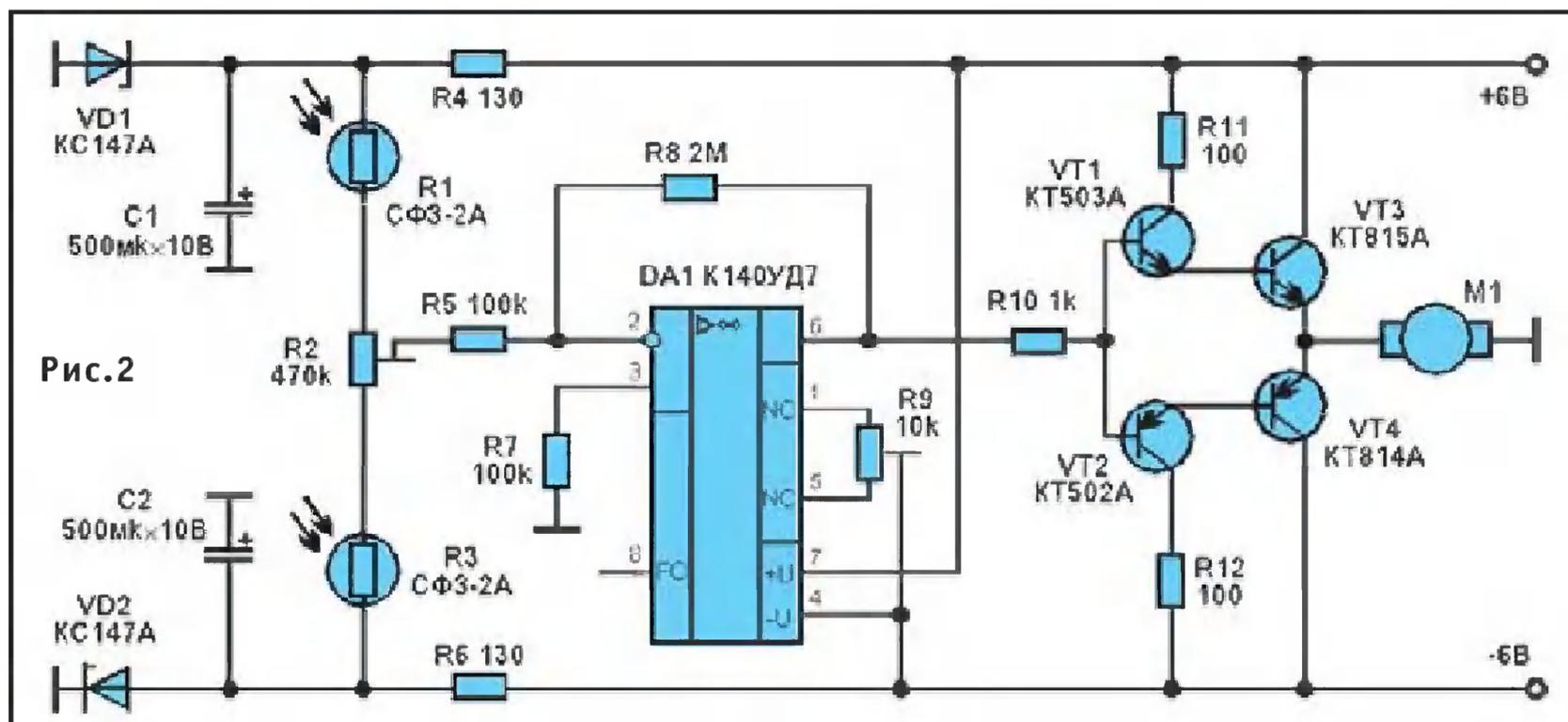


Рис. 2. Схема канала управления.

щении. Зато, когда система заработает, ее можно будет бесконечно совершенствовать. (Думаем, мы вместе постепенно доведем ее до совершенства.)

Для чего же может пригодиться такая следящая система? Все зависит от вас. Можете просто развлекаться, заставляя ее следить за лучом. Можете сделать из нее солнечные часы, поскольку она способна, как подсолнух, отслеживать положение солнца на небе. Заменяв фотодатчики на микрофоны, можно будет сделать из нее звуколокатор (о том, как его сделать, мы расскажем в одном из следующих номеров). С ней можно, наконец, поехать на выставку и, получив приз, уехать очень далеко, например, в Гренобль. Да и вообще на базе этой следящей системы можно сделать множество замечательных игрушек, а то даже и вполне серьезных устройств.

Но — к делу. Электроника «кобры» состоит из двух одинаковых каналов управления. Один из них отвечает за перемещение следящей системы по вертикали, другой — по горизонтали.

Поскольку каналы управления одинаковы, рассмотрим работу одного из них (рис. 2). Основа схемы — операционный усилитель DA1, на вход которого поступают сигналы от датчиков освещенности R1 и R2. Когда они освещены одинаково, напряжение на резистор R5 не поступает, и на

выходе DA1, а также на выходе усилителя мощности, состоящего из транзисторов VT1 — VT4, напряжение равно нулю. Ротор мотора M1 находится в покое.

Если на один из фоторезисторов падает больше света, чем на другой, на вход операционного усилителя поступает сигнал рассогласования. После усиления он попадает на двигатель и заставляет его вращаться, поворачивая головку самонаведения в той или иной плоскости до тех пор, пока освещенность фоторезисторов не сравняется. Головка самонаведения окажется нацеленной на источник света, и напряжение на двигателе упадет до нуля.

Коэффициент усиления DA1 определяется соотношением резисторов R8 и R5. Если вы считаете, что его нужно увеличить, повысьте номинал R8.

С помощью переменного сопротивления R9 вы можете выставить «ноль» на выходе операционного усилителя при отсутствии сигнала на его входе (отключив при налаживании сопротивление R5 от движка резистора R2). Переменный резистор R2 позволяет скомпенсировать некоторую разницу параметров фоторезисторов R1 и R2.

Выходной каскад схемы достаточно мощен, чтобы обеспечить работу практически любых малогабаритных электромоторчиков. Поэтому можете использовать любой доступный с напряжением питания от 3 до 6 В. Если выходные транзисторы при макетировании схемы будут заметно греться, при окончательном монтаже лучше установить их на радиаторы площадью около 100 см², вырезанные, например, из дюралевого или алюминиевого уголка.

Источник питания — двухполярный. Он должен обеспечивать ток для двух электродвигателей. Остальные элементы схемы потребляют по сравнению с ними мало электроэнергии. Если не сумеете найти стабилитроны, можно обойтись и без них. Тогда резисторы R4 и R6 можно исключить из схемы.

Теперь о механике. Система слежения состоит из двух одинаковых механических схем, работающих независимо друг от друга, каждая в своей плоскости.

На рисунке 1 показана классическая кинематическая схема, построенная на шкивной передаче. Крутящий момент передается с электродвигателя на поворотную ось системы слежения через понижающий редуктор, который необходим, чтобы повысить силу электродвигателя, но и для снижения его оборотов: при большой скорости вращения фотодатчики могут не успеть отследить «цель».

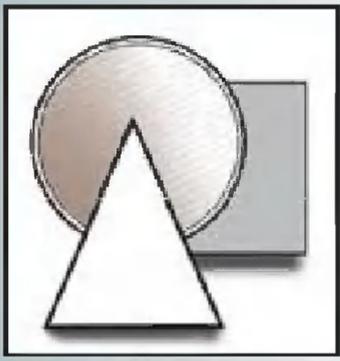
Схема управления плавно регулирует подачу питания на электродвигатели и тем самым замедляет скорость их вращения. Но, поскольку обычные двигатели быстроходны, в кинематическую схему включен постоянный двухступенчатый редуктор, понижающий скорость вращения в 30 раз (для двигателя со скоростью вращения 3600 об/мин.). На схеме показаны редукторы со следующими отношениями: ступень 1 — 1:5; ступень 2 — 1:6. Если при постройке системы слежения будет возможность использовать червячный редуктор — это наилучший вариант, установка получится намного компактней. В крайнем случае, можно сделать редуктор, надев на вал электродвигателя резиновый кембрик, соприкасающийся со шкивом. В этом случае, правда, придется изобретать еще узел, поджимающий их друг к другу.

На валу горизонтального слежения размещается скользящая электроконтактная группа промышленного образца. Ну а если такой не найдете, увеличьте длину монтажных проводов, а саму систему настройте с помощью ограничителей на угол поворота, не превышающий 360°.

На рисунке показана приблизительная компоновка узлов и деталей. Крышки картеров снимаются, не нарушая крепеж вращающихся деталей, которые размещены так, чтобы легко было заменить пассики.

Следящая система, как вы заметили, опубликована под рубрикой «Полигон». Вы тоже можете ее совершенствовать. Присылайте в редакцию свои варианты механики и электронной части. Будем дорабатывать систему вместе.

**Ю. ПРОКОПЦЕВ,
А. АНТОНОВ, А. ИЛЬИН**



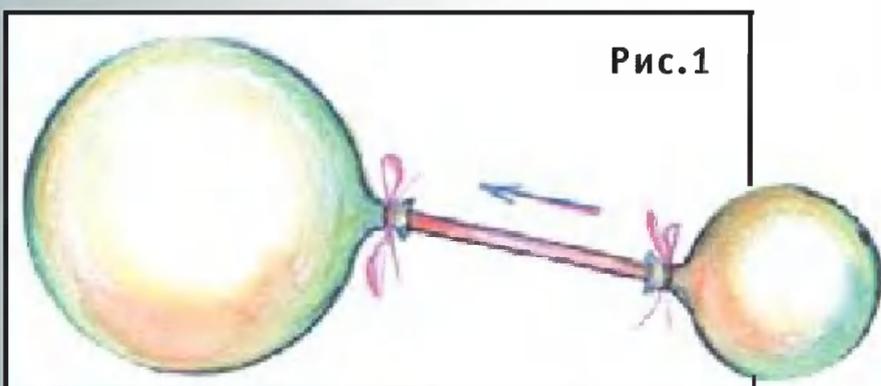
ШАРИКИ И — ФИЗИКА

Для изучения газовых законов аппаратуры в школах мало. Но даже если ее достаточно, работа с ней трудоемка, а получаемые результаты выглядят невразумительно. Однако посмотрите, как изящно решаются эти проблемы с помощью такого простого прибора, как воздушный шарик.

Надуйте шарик до предела и, завязав, вынесите на улицу. В морозный день шарик вскоре заметно уменьшится в размерах. Если, например, температура в комнате плюс 20°C , а на улице — минус 20°C , то объем шарика уменьшится на 15%, а диаметр — на 5%. Если вы в комнате измерите периметр шарика портновским сантиметром, то обнаружите вполне ощутимое (на 3 — 5 см) его «похудение» после пребывания на улице. (Для таких опытов лучше применять шарики большие.)

Надуйте шарики разного размера и натяните их на противоположные концы трубки (рис. 1). Воздух начнет перетекать из одного шарика в другой. Думаете, большой шарик будет надувать маленький? Нет, маленький шарик надувает большой!

Причина в упругости оболочки. Обращали внимание: резиновый шарик в первые моменты трудно надувать. Когда преодолите «мертвую» точку, дело пойдет легче. Тут проявляет себя универсальное свойство всех материалов. Вначале они сопротивляются растяжению с большей силой, но по мере дальнейшего растяжения она ослабевает. Наступает даже так называемый «предел текучести», когда для дальнейшего удлинения увеличения силы почти не требуется. У металлов такое состояние предшествует разрушению, а резина, из которой делают воздушные шарики, его прекрасно переносит. У



сильно раздутого шара оболочка теряет способность активно сжиматься, и ее давление на газ очень мало. Оболочка шарика маленького размера

ЭКСПЕРИМЕНТ

способность к сокращению не потеряла. Поэтому он и надувает большой.

Возьмите пустую бутылку, пропихните внутрь воздушный шарик, а горловину, оставшуюся снаружи, наденьте на горлышко бутылки. Затем попытайтесь надуть шарик внутри бутылки. Даже если это будет огромная двухлитровая бутылка, у вас ничего не получится. Вообще-то, от вашего дуновения шарик раздуется, но на ничтожно малую величину: давление в бутылке повысится и станет равным давлению в шарике, после чего рост его объема прекратится.

Перед вами на одном уровне висят два шарика. Как, не касаясь шариков руками, их соединить? Решение предельно простое, но не очевидное — подуть между шариками (рис. 2). Давление воздуха в струе всегда меньше атмосферного. Вот сила атмосферного давления с боков и приблизит шарики друг к другу.

Сильная струя воздуха от фена или пылесоса позволяет сделать красивейший опыт. Подведите струю воздуха под шарик и отпустите его. Вначале струя поднимет шарик вверх до точки равновесия, где сила тяжести уравновешивается силой давления. Кажется бы, после этого шар должен соскользнуть со струи и упасть. Нет, он неподвижно зависнет в этой точке, и его не сможет выбить из струи даже боковой удар. Дело в том, что скорость воздуха в середине струи меньше, чем по бокам. В соответствии с законом Бернулли давление воздуха меньше в том месте, где больше скорость, то есть в середине струи. Поэтому при малейшем смещении шара вбок возникают силы, стремящиеся вернуть его в прежнее положение.

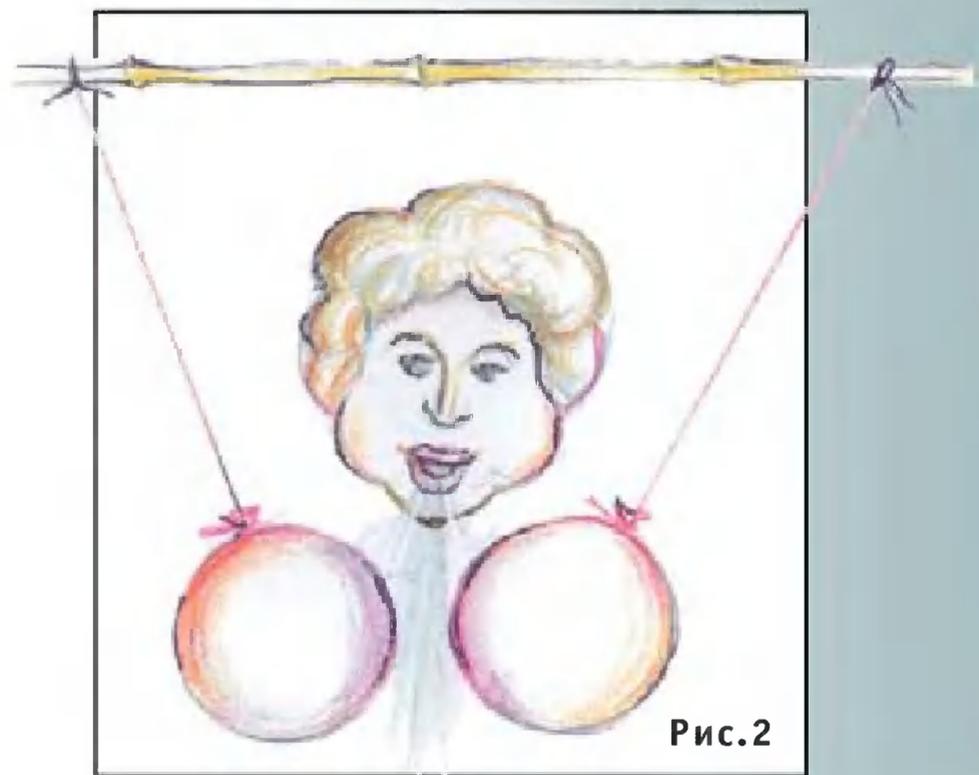
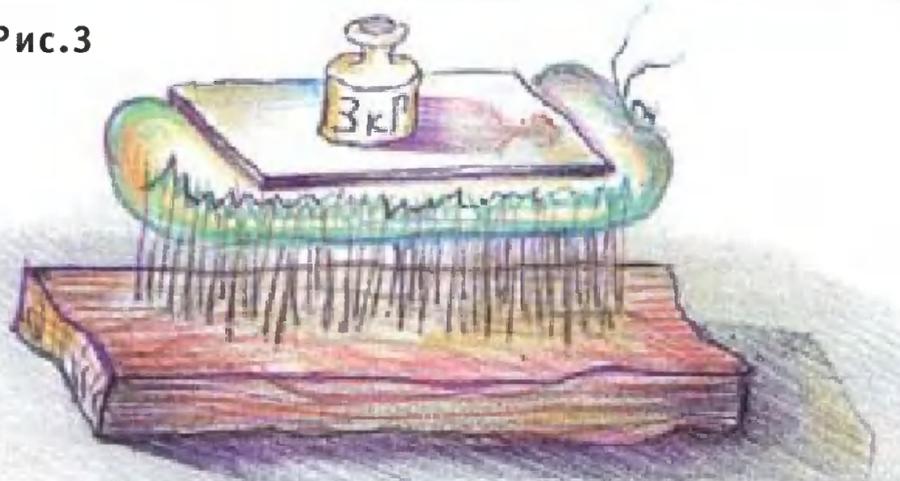


Рис. 2

Рис. 3



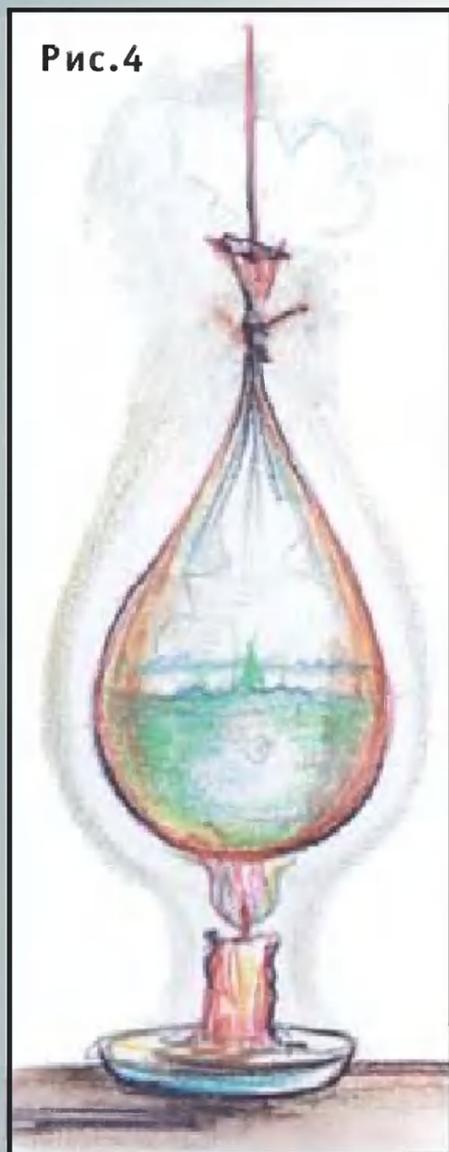


Рис.4

Слышали рассказы о йогах и факирах, которые преспокойно лежат на досках, утыканных множеством гвоздей? Похоже на чудо?

А вот какой опыт поставил физик С.Н. Кириллов. Надуите воздушный шарик до больших размеров и положите его на острия гвоздей, вбитых в доску (рис. 3). Поверх шарика поместите кусок фанеры, а на него поставьте блюдо, которое вы будете загружать, например, гирьками. Самое удивительное, что шарик, лежащий на остриях, выдерживает груз до 3 кг, но не лопается! При проведении опыта важно не допускать перекоса, поэтому желательно сделать каркас с боковыми направляющими. Гвозди следует забивать равномерно по всей плоскости на расстоянии 10 — 15 мм друг от друга, а острия их полезно слегка затупить.

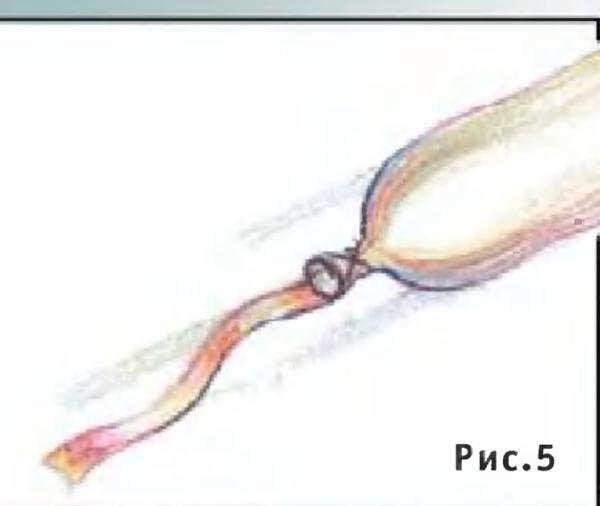


Рис.5

А вот еще удивительный опыт. Всегда ли в пламене горит резина? Налейте в шарик воды и поместите в пламя горелки или свечи. Резина только закоптится и не более того, пока вся вода не выкипит из шарика (рис. 4).

Стенка шарика очень тонкая, и тепло огня свечи проходит через нее в воду. Температура оболочки поднимется лишь чуть выше 100°C , оставаясь в пределах, которые резина еще выдерживает. Нечто

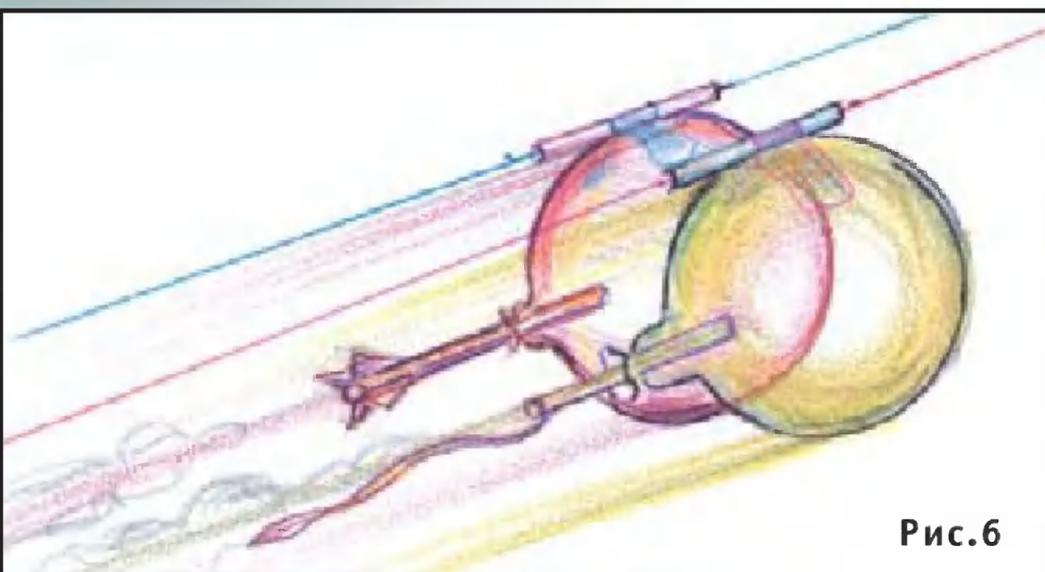


Рис.6

подобное встречается в системах охлаждения ракетных двигателей. Жар в них такой, что сантиметровая стенка из жаропрочного сплава прогорает за доли секунды. Однако тонкая, как бумага, стенка из бронзы, охлаждаемая с

одной стороны потоком керосина, прекрасно этот жар выдерживает.

В продаже встречаются шары из толстой резины диаметром в полметра и более. Надуйте такой шар до максимального размера и попытайтесь его утопить. Это веселое, но невыполнимое задание. Для того чтобы понять, в чем дело, подсчитайте объем вашего шара.

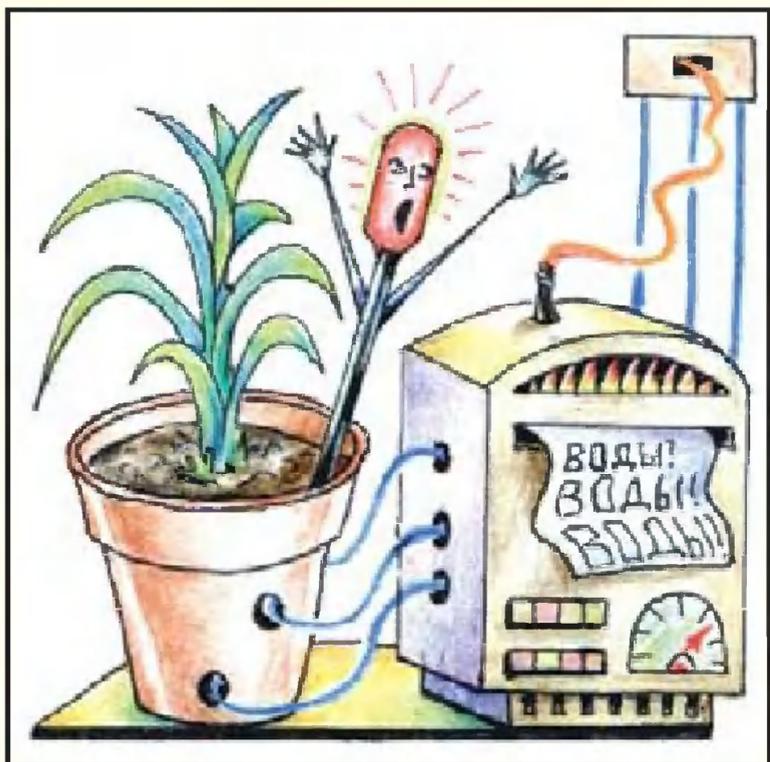
Это можно сделать по классической формуле, но для наших целей достаточно точен упрощенный способ. Возведите диаметр шара в куб и разделите на два. Если диаметр выразить в дециметрах, то объем получится в литрах. Так, например, шар диаметром полметра, или пять дециметров, имеет объем $5 \times 5 \times 5 / 2 = 62,5$ литра. Литр воды весит примерно 1 кг. Следовательно, чтобы утопить такой шар, нужно приложить силу в 62,5 кг, а это не так-то легко.

Реактивное движение отнюдь не достижение нашего времени. Первыми освоили его кальмары и прочие головоногие моллюски сотни миллионов лет назад. Они движутся, выбрасывая струю воды сокращением мускулатуры стенок полости своего тела. Это позволяет, например, кальмарам выпрыгивать из воды и пролетать до сорока метров.

Чтобы почувствовать, как это у них получается, надуйте шарик и, не завязывая, выпустите его из рук. Он взметнется и полетит от вас, выбрасывая струю воздуха. Обычно траектория движения такого шарика хаотична. Но его можно превратить в модель ракеты. Простейшим стабилизатором, который сделает полет устойчивым и относительно прямолинейным, может послужить кусок бумажной ленты, привязанной нитками к отверстию шарика (рис. 5). В литературе описаны стабилизаторы и других типов. В любом случае следует пользоваться шариками удлиненной формы.

А со сферическим шариком можно провести конкурс «чей шарик улетит дальше». Для этого натяните параллельно на расстоянии около метра друг от друга две или больше лесок. На каждую леску предварительно наденьте трубочку для сока длиной 3 — 5 см (рис. 6). Участники конкурса надувают шарики, широким скотчем прикрепляют их к трубочкам и по команде отпускают. Кто выигрывает, наверное, догадались.

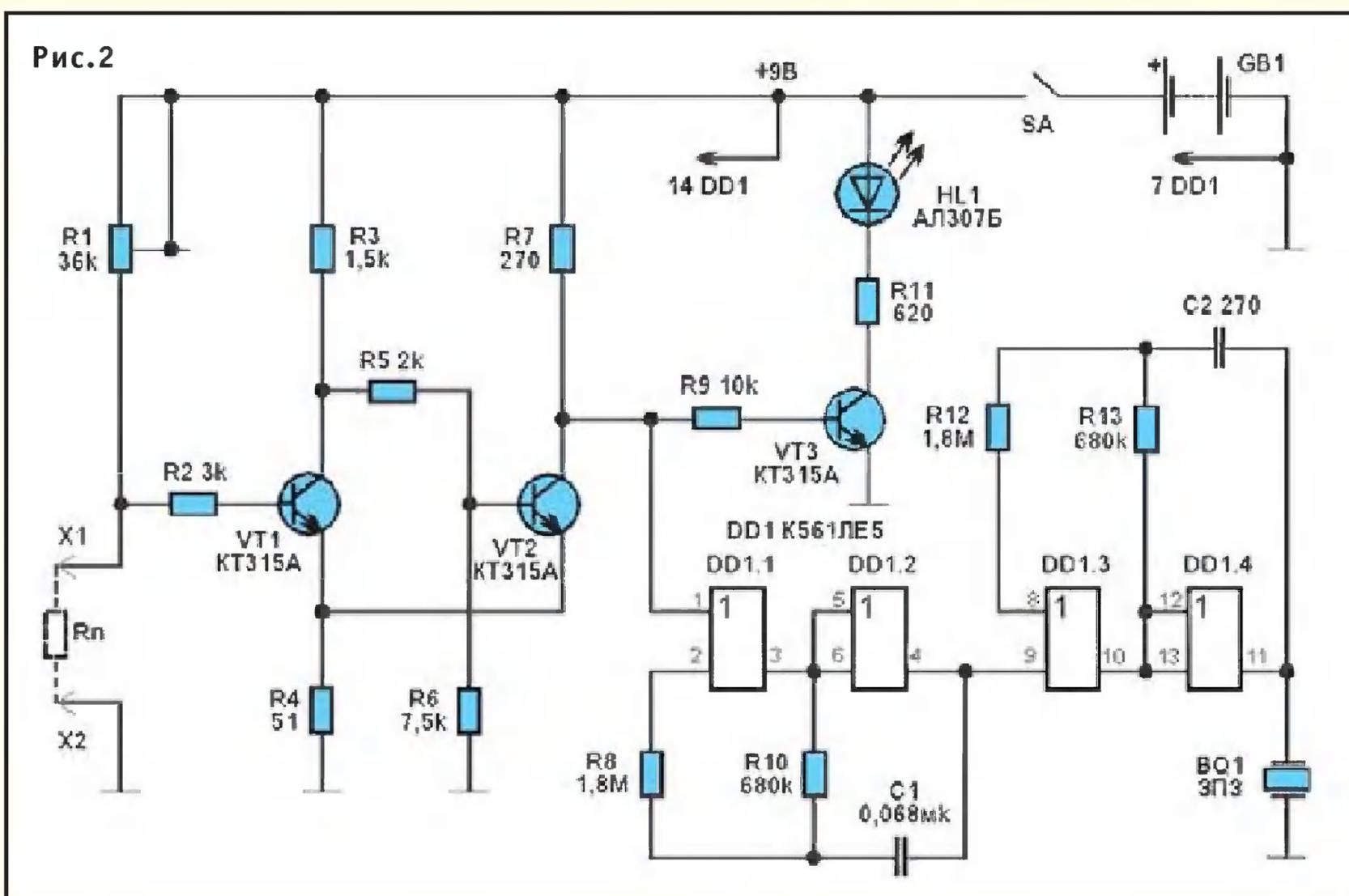
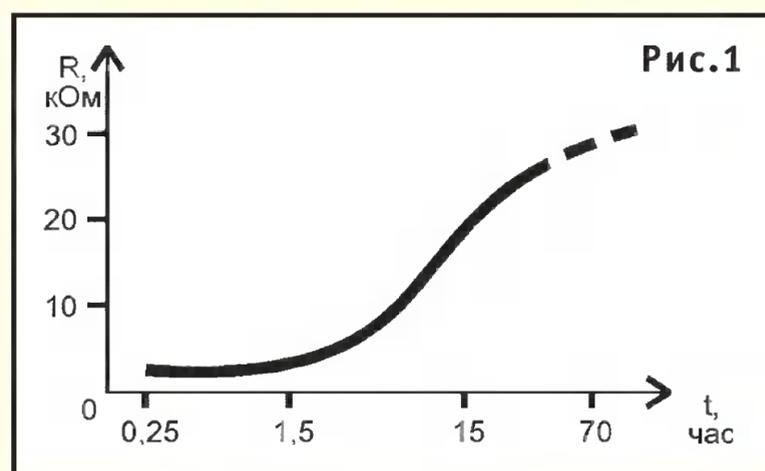
Г.ТУРКИНА



погруженными в почву «точечными» электродами. Для двух электродов, отстоящих один от другого на 30 мм и углубленных в цветочный грунт на 15 мм, были измерены показатели сопротивления через различные интервалы времени, начиная с 15 минут после полива сухой земли и кончая несколькими днями

СЛЫШИШЬ — ПРОСИТ ПИТЬ ЦВЕТОК!

Состояние почвы характеризуется ее объемным сопротивлением между



после него. Полученная зависимость показана на рисунке 1, где шкала времени построена в логарифмическом масштабе.

Как видите, влажность почвы тесно связана с ее электропроводностью. И это позволяет построить простой прибор, подающий сигнал, когда пора полить цветок. Схема сигнального устройства приведена на рисунке 2. Он построен на транзисторах VT1, VT2 по схеме триггера Шмитта. Ценной особенностью последнего является способность переходить скачком из состояния «выключено» в положение «включено» и обратно по достижении входным сигналом строго определенных уровней. Во входной цепи датчика имеется пара электродов-щупов X1, X2, погружаемых в грунт. Настройка порога срабатывания производится резистором R1. При этом нет необходимости измерять сопротивление почвы в килоомах для градуировки датчика: опытному садо-

воду достаточно один раз нащупать порог. Пока влажность почвы достаточна, ее сопротивление R_p относительно низко, и это удерживает транзистор VT1 запертым, а VT2 открытым. Низкий уровень напряжения на коллекторе последнего запирает транзистор VT3 и блокирует работу мультивибратора, построенного на цифровой микросхеме DD1. Как только сухость почвы достигнет порогового уровня, возросшее напряжение на делителе R1, R_p «опрокинет» триггер, и подскочившее на коллекторе VT2 напряжение запустит мультивибратор и откроет транзистор VT3. Акустический сигнал пьезоизлучателя BG1 дублируется сигналом светодиода HL1.

Когда вы польете растение, влажность войдет в норму, снизившееся сопротивление почвы вернет сигнальное устройство в исходное положение.

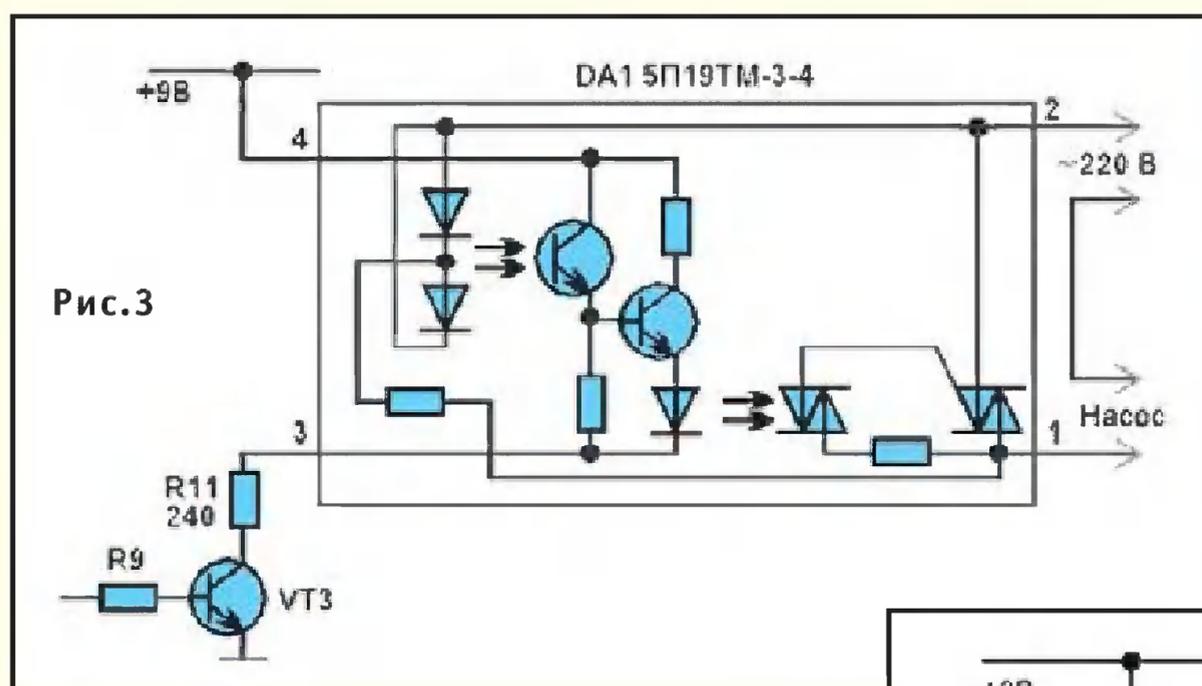
Понятно, что этот прибор можно улучшить, чтобы он поливал цветы

сам. В этом случае сохранятся триггер с электродами-щупами, но добавится исполнительное устройство с водяным электронасосом. Для управления им в коллекторную цепь транзистора VT3 введем управляющий вход полупроводникового (симисторного) реле DA1 (рис.3), способного включать электронасос переменного тока мощностью около 0,5 кВт. Конечно, такая производительность рассчитана на обслуживание не цветочного горшка, а целого сада-огорода.

ты реле DA1 нужно подключить параллельно электроприводу осветительную лампочку мощностью 25 Вт. Производительность насоса можно отрегулировать, «пережимая» проточное сечение водяного трубопровода.

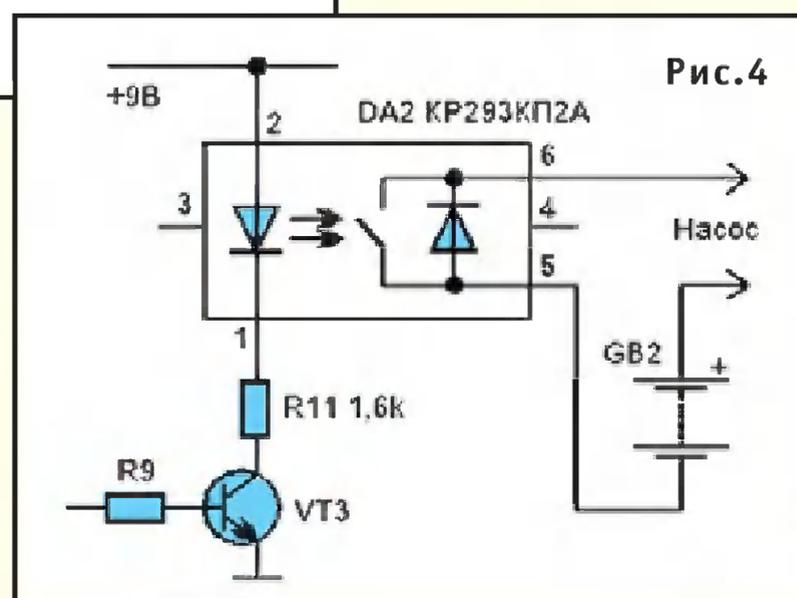
Обратите внимание, что в реле DA1 входные цепи гальванически развязаны с исполнительными силовыми, где действует опасное сетевое напряжение.

Если вероятно длительное отключение электроснабжения дома, для сравнительно небольших пло-



Но можно использовать и маломощный насосик, например, от аквариума, если он потребляет ток менее 60 мА.

Для устойчивой рабо-



щадей можно использовать автономный вариант прибора (см. рис. 4). Полупроводниковое реле DA1 постоянного тока рассчитано на «силовое» напряжение до 60 В при токе до 320 мА. При желании исполнительные узлы по рисункам 3, 4 могут собираться вместе с акустической сигнализацией по рисунку 2, с переключателем 2 «сигнал»-«насос». Во всех вариантах можно применить постоянные резисторы МЛТ-0,25, переменный СП-0,4, конденсаторы типа КЛС. В качестве электродов-штырей подойдет медный изолированный провод с диаметром жилы 2...3 мм. Для цветочного горшка длина погружаемого в почву штыря составляет порядка 25 мм, длина оголенного и облуженного конца 5...7 мм. Для контроля земли сада-огорода возьмите штырь подлиннее — порядка 100...150 мм с оголенным концом 15...20 мм. Штыри зафиксируйте на пластмассовой планке, на расстоянии около 30 мм для

цветочного горшка и 50...70 мм для садового участка. Места пайки щупов с соединительными гибкими проводами следует изолировать.

Применение подобных устройств не ограничивается контролем за состоянием почвы. Так, вариант по рисунку 2 окажется кстати, когда имеется опасность подтекания воды, например, из ненадежной сантехники. Электрическое сопротивление воды составляет порядка 0,5 кОм — она послужит своеобразным коммутатором, способным замкнуть электроды «датчика воды», включенные в разрыв цепи с резистором R1. В этом случае электроды X1, X2 нужно соединить между собой через резистор с сопротивлением 6,8 кОм. «Датчик воды» выполните в виде лоскута ткани диаметром порядка 100 мм; в переплетения ткани пропустите оголенные концы двух проводов, отстоящих на 10... 15 мм.

П. ЮРЬЕВ

ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ



Друзья по переписке

«Пишет вам девочка Виктория. Я очень люблю музыку, собираю стихи, хожу на дискотеки. Обожаю Энрике Иглесиаса, Дэвида Духовны, Бритни Спирс, Наталию Орейро. Пишите все, кто захочет. Жду».

*632210, Новосибирская обл.,
Чановский р-н, р/п
Чаны, 1-й Советский пер.,
д. 19-а, кв. 1*

«Дорогая редакция! Мне 12 лет, и я собираю любительский радиопередатчик. К сожалению, многих необходимых деталей мне не хватает. Помогите, пожалуйста».

*Галстян Александр
119121, Москва, Смоленская пл., 23/25, кв. 92*

Дорогой Александр! Мы решили опубликовать твое письмо и адрес на страницах журнала. Быть может,

кто-то из ребят, увлекающихся, как и ты, радиотехникой, помогут советом или радиодетальями.

Вопрос — ответ

Известно, что, например, с помощью порошка сухого льда, которым посыплют тучи с самолета, можно добиться, что они рассеются раньше времени. А вот можно ли, интересно, вызвать дождь в пустыне, если там нет облаков?

*Леонид Сапогин,
Краснодарский край*

Над этой же проблемой задумался однажды и британский ученый Стивен Солтер. И в конце концов предложил распылять над пустынными районами морскую воду. Дождевальные турбины, установленные на побережье засушливых регионов, по его мнению, должны распылить морскую воду на высоту до 20 метров. Влажность воздуха при этом должна возрасти настолько, что в небе образуются дождевые облака.

Метод Солтера пока никто не испытал. Но метеорологи допускают, что он действительно приведет к

образованию дождевых облаков. Вот только, интересно, что дешевле: поливать растения опресненной водой или устраивать искусственный дождь? Этого пока тоже никто не подсчитывал.

В известной сказке хитрый Кот обманул великана, выжав воду из творога. А тот подумал, что Кот настолько силен, что может выжать воду из камня. А в самом деле, можно ли получить воду из каменной породы?

*Виктор Семируков,
г. Таганрог*

Да, можно. Как показали современные научные исследования, в составе многих каменных пород вода содержится в так называемом связанном состоянии. То есть молекулы H_2O входят непосредственно в состав структурной решетки того или иного минерала. Такую воду, конечно, просто так не «выжмешь». Но

добыть ее все-таки можно, разрушив структурную решетку высоким давлением. Именно так, к примеру, собираются добывать воду, а затем, соответственно, и кислород участники дальних межпланетных экспедиций.

Известно, что самым твердым минералом в природе считается алмаз. А какой камень самый мягкий?

*Сергей Сумароков,
г. Тверь*

Согласно шкале твердости, разработанной в начале XIX века австрийским минералогом Фридрихом Моосом, шкала твердости выглядит так: тальк — гипс — кальцит — флюорит — апатит — полевой шпат — кварц — топаз — корунд — алмаз.

Тальк и гипс можно раскрошить пальцами, а вот корундом и алмазом обрабатывают самые твердые сплавы.

Правильные ответы на вопросы «ЮТ» № 1 — 2003 г.

1. В 1895 году вышла в свет книга Г.Уэллса «Машина времени».
2. Инфракрасные волны лучше световых огибают микрочастицы, взвешенные в атмосфере.
3. Транспортное средство, движущееся по льду на коньках, — это буер.

Поздравляем с победой Лену ДАНИЛОВУ из Хабаровска. Правильно и обстоятельно ответив на вопросы нашего конкурса «ЮТ» № 1 — 2003 г., она получает приз — набор «50 занимательных опытов в домашней лаборатории».

А почему?

Откуда берутся компьютерные вирусы? Чем знаменит английский парусник «Катти Сарк»? Почему русский механик Леонтий Шамшуренков назвал свое изобретение «самобеглой коляской»? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Тим и Бит, постоянные герои «Нашего мультика», продолжая свое путешествие в мир памятных дат, на этот раз окажутся рядом с великим ученым Галилео Галилеем в самый драматический момент его жизни. А в рубрике «Теплоходом, самолетом...» еще одно путешествие вместе с нашим корреспондентом совершат читатели — в старинный русский город Великие Луки.

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

ЛЕВША — Более двух десятков лет насчитывает история скейтборда. А изобретатели предлагают уже другие, более совершенные, спортивные снаряды. С конструкцией нового скейтборда мы познакомим вас в ближайших номерах журнала.

— Как всегда, подводим итоги очередного конкурса «Хотите стать изобретателем?» и предлагаем новые изобретательские задачи и головоломки.

— Юные моделисты с нашей помощью соберут модель моторной лодки с углекислотным двигателем, электронщики — УКВ-тюнер, а домашние мастера познакомятся с техникой укладки паркетной доски.

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 Объединенному каталогу ФСПС:
«Юный техник» — 43133; «Левша» — 43135; «А почему?» — 43134.

*Подписка на журнал в Интернете:
www.apr.ru/pressa.*

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

ЮНЫЙ ТЕХНИК

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор
А.А. ФИН

Редакционный совет: **С.Н. ЗИГУНЕНКО**,
В.И. МАЛОВ — редакторы отделов
Н.В. НИНИКУ — заведующая редакцией

Художественный редактор — **Л.В. ШАРАПОВА**
Дизайн — **Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ**
Технический редактор — **Г.Л. ПРОХОРОВА**
Корректор — **В.Л. АВДЕЕВА**
Компьютерный набор — **Н.А. ГУРСКАЯ**,
Л.А. ИВАШКИНА
Компьютерная верстка — **В.В. КОРОТКИЙ**

**Для среднего и старшего
школьного возраста**

Адрес редакции: 127015, Москва, А-15,
Новодмитровская ул., 5а.
Телефон для справок: 285-44-80.
Электронная почта: yt@got.mmtel.ru.
Реклама: 285-44-80; 285-18-09.

Подписано в печать с готового оригинала-макета 30.04.2003. Формат 84x108 ¹/₃₂.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.
Уч.-изд. л. 5,6.
Тираж 8820 экз. Заказ

Отпечатан на ФГУП «Фабрика офсетной печати №2» Министерства РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
141800, Московская обл., г.Дмитров,
ул. Московская, 3.

Вывод фотоформ: Издательский центр «Техника — молодежи», тел. 285-56-25

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

Рег. ЛПИ №77-1242
Гигиенический сертификат
№77.99.02.953.П.002117.11.02
до 01.11.2003.

ДАВНЫМ-ДАВНО

Впервые авиабомбы применила итальянская авиация в 1911 году под Триполи. Разрушительное действие их было ничтожным, но моральный эффект превзошел все ожидания. Все страны начали разработку самих бомб и устройств для их метания с самолетов.

Первые авиабомбы нередко взрывались во время полета на борту самолета из-за высокой чувствительности взрывателя к толчкам и вибрации, но от этого недостатка весьма остроумно избавились. Взгляните на фотографию, которую в конце Первой мировой войны сделал военный летчик Н.Н.Ильин.

Какое спокойствие на снимке! Слово бы и не бомбы на земле, а кабачки или тыквы. Одну из бомб офицер держит в руке, но если он ее уронит, взрыва не будет. Пружина взрывателя еще не взведена. Энергии в ней нет.

В верхней части бомбы виден цилиндрический стабилизатор. Внутри его расположен пропеллер-ветрянка. Бомбы этого типа подвешивали под крыло за специальное ушко, сквозь которое продевался стержень-бомбодержатель. Стоило его выдвинуть, и бомбы летели вниз. От встречного потока воздуха пропеллер начинал вращаться и взводил пружину взрывателя. Лишь пролетев 150 м, пружина получала достаточный завод, чтобы бомба при ударе могла взорваться. Самолет тем временем успевал так далеко улететь, что ни осколки, ни взрывные волны от собственных бомб не причиняли ему вреда. По силе взрыва такая бомба равнялась снаряду 75-мм пушки. С тех пор бомбы стали совершеннее. Но все их, даже атомные, по сей день снабжают пропеллером-ветрянкой.



ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >

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.

Приз номера!

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



ЗЕНИТ-412DX
35-мм механический зеркальный фотоаппарат с автоматическим вводом чувствительности пленки по DX-коду.

В 2001 году награжден серебряной медалью - 100 лучших товаров.

ОАО "Красногорский завод им. С.А. Зверева"
Российская Федерация, 143400, Московская обл., г. Красногорск, ул. Речная, 8
тел./факс: (095) 563-42-65, 562-83-16
<http://www.zenit-foto.ru> E-mail: marketing@zenit.ista.ru

Наши традиционные три вопроса:

1. Многие обитатели моря не имеют ушей. Как же тогда они слышат?
2. Бактерии и другие микроскопические пришельцы из космоса попадают на землю на метеоритах. Почему они не сгорают, пролетая сквозь атмосферу?
3. Влияет ли гроза на точность попадания самонаводящихся ракет?

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

Индекс 71122; 45963 (годовая) — по каталогу агентства «Роспечать»; по Объединенному каталогу ФСПС — 43133.