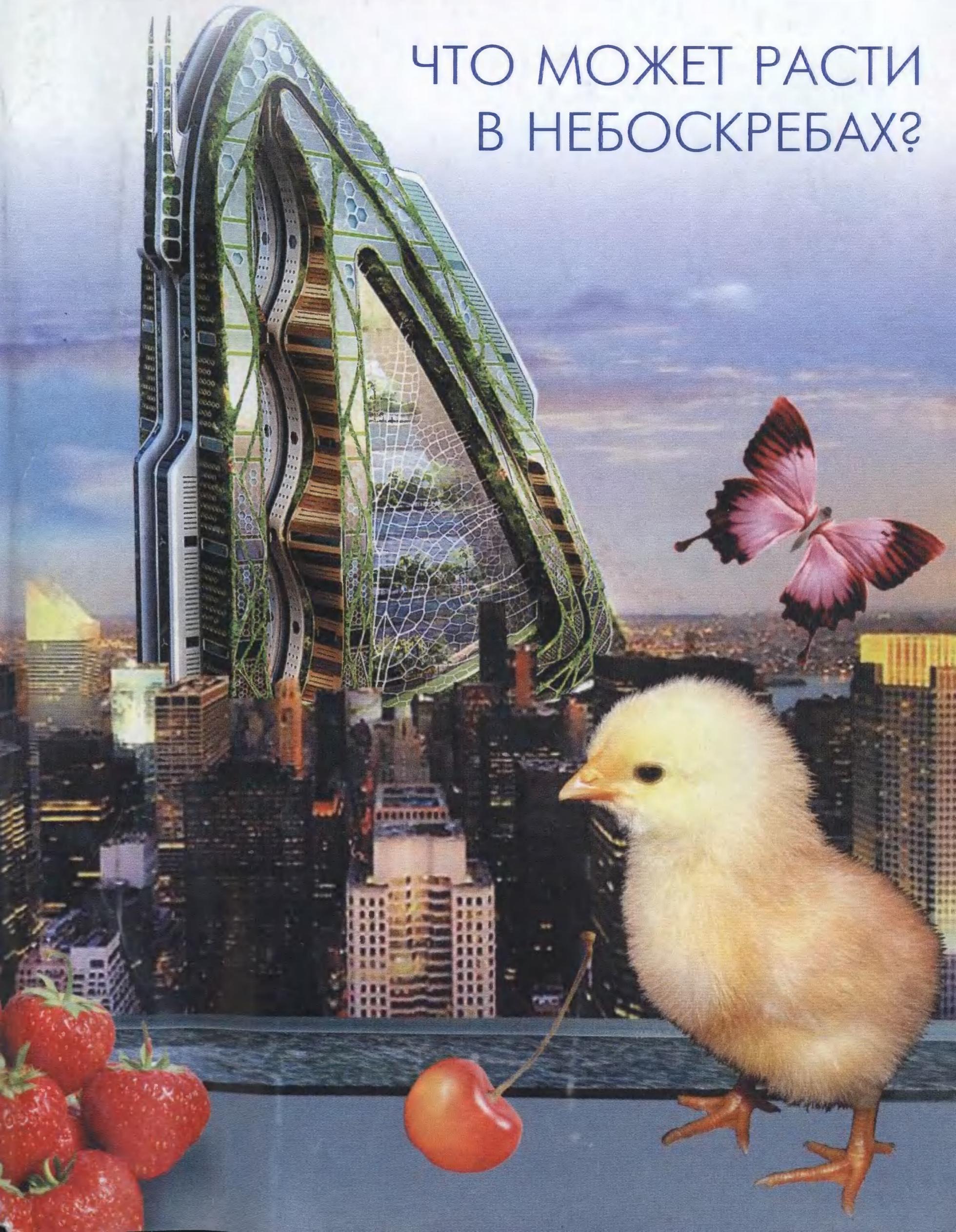


ЮНЫЙ ТЕХНИК

10⁰⁹

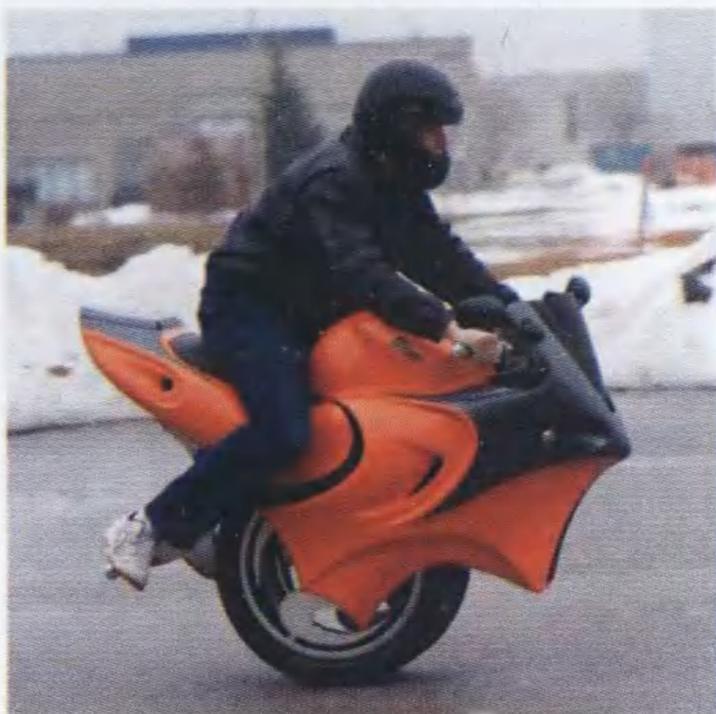
ЧТО МОЖЕТ РАСТИ
В НЕБОСКРЕБАХ?



ЗОЛОТОЙ
ФОНД
ПРЕССЫ
ММVIII

Что такое
моноцикл?

➤
65



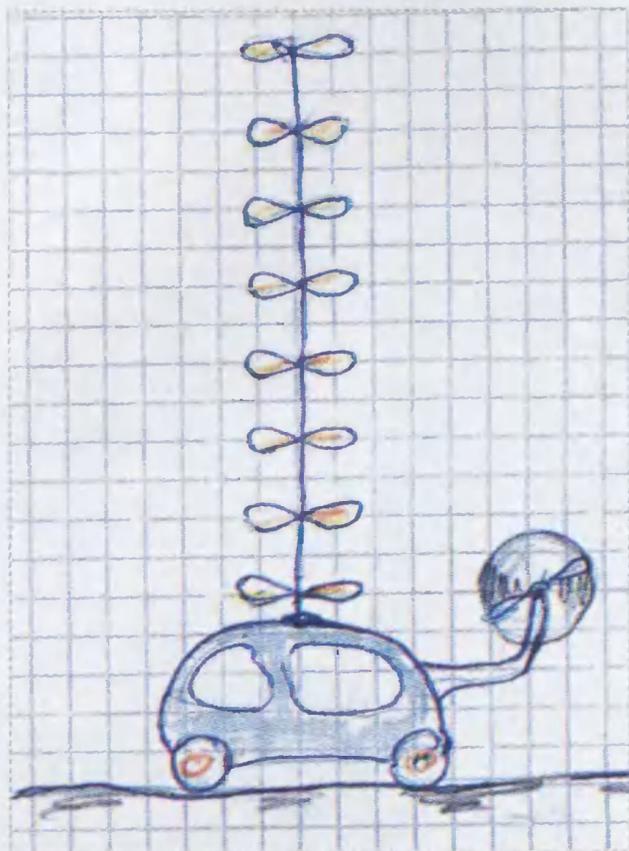
20



Небоскреб
для... редиски!

Сколько нужно
винтов вертолету?

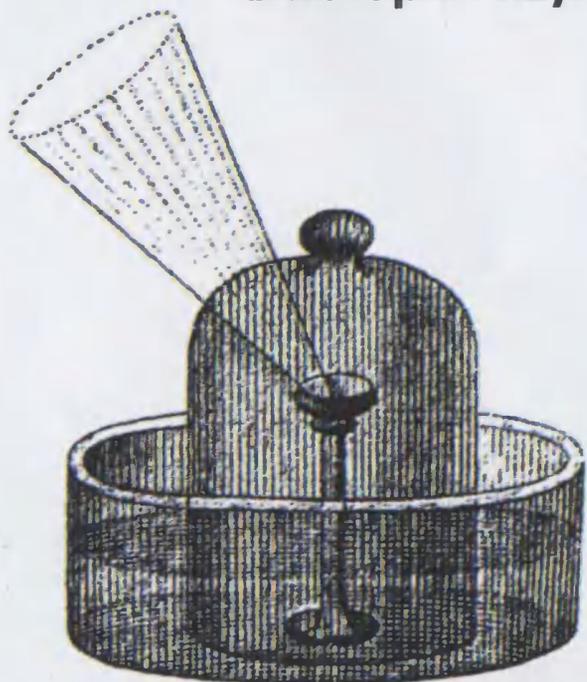
➤ 54



38



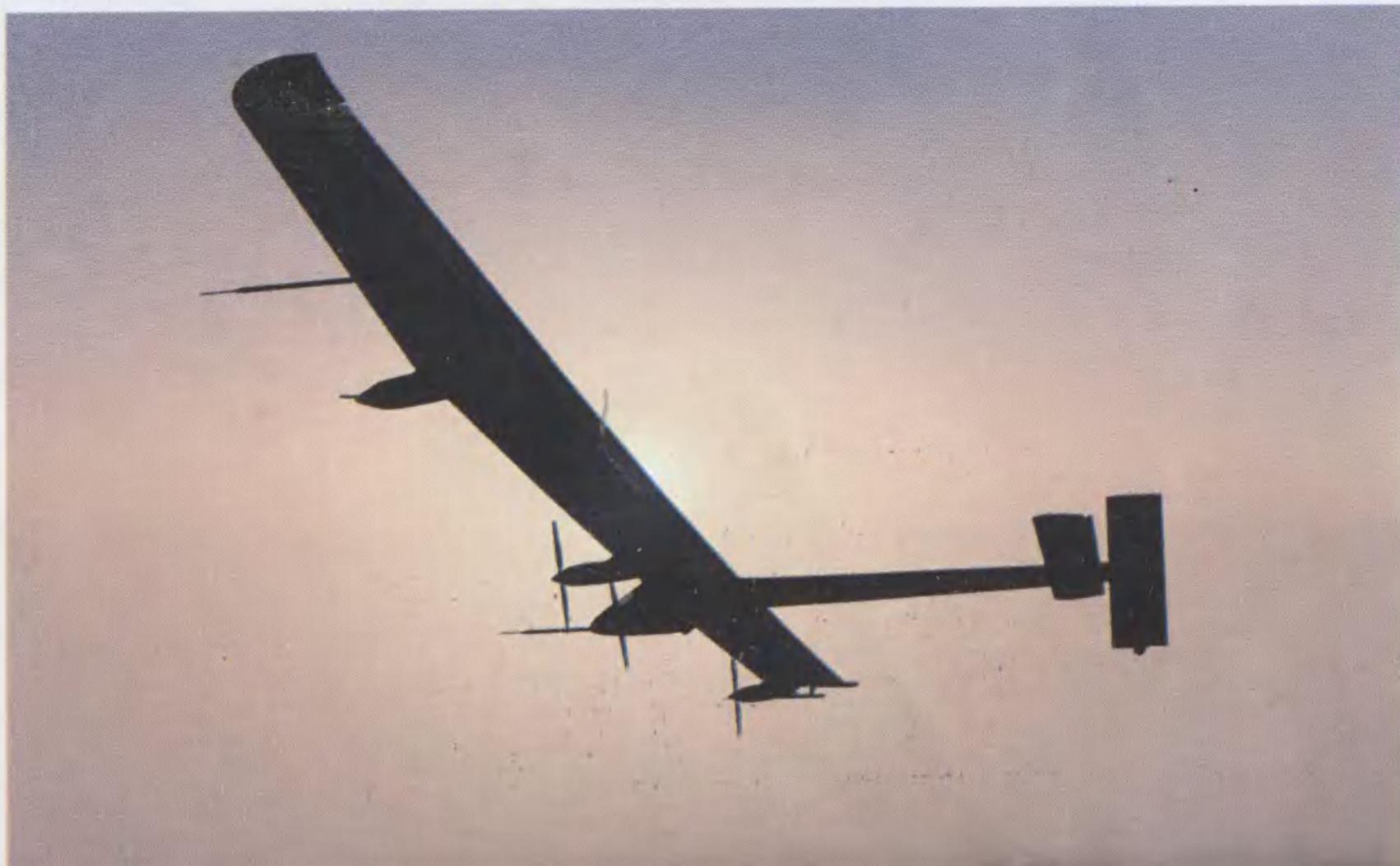
Названы 10 самых
красивых экспериментов
в истории науки.



14



Солнцелеты набирают высоту.



Юный ТЕХНИК

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

НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ

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

№ 10 октябрь 2009

В НОМЕРЕ:

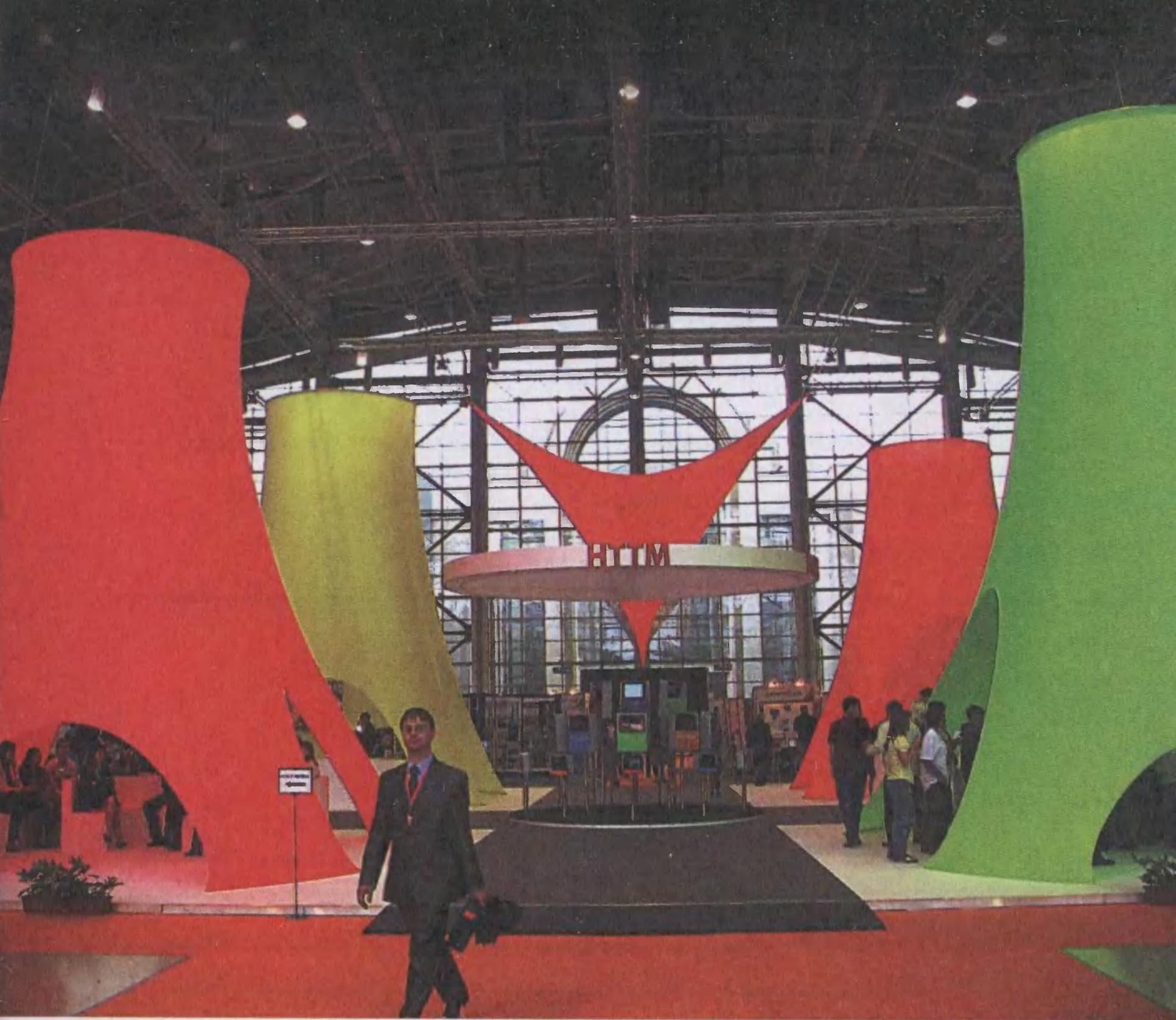
Нам идей не занимать...	2
ИНФОРМАЦИЯ	10
Валюта будущего будет храниться в банке на Луне	12
Вокруг света на солнцелете	14
Небоскреб для... редиски?	20
Робот строит дом	26
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	32
Бронированная паутина	34
10 самых красивых экспериментов в истории науки	38
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	44
Стена. Фантастический рассказ	46
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	54
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Моноцикл	65
Солнечное оружие Архимеда	70
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	74
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	78
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

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

до 12 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет



НАМ ИДЕЙ НЕ ЗАНИМАТЬ...

Очередная, IX Всероссийская выставка научно-технического творчества молодежи проходила на сей раз в только что открывшемся громадном 75-м павильоне Всероссийского выставочного центра. Так что было где и себя показать, и на других посмотреть, считает наш специальный корреспондент Станислав ЗИГУНЕНКО.

Сначала надо задуматься

Первым, кого я увидел на выставке, оказался 6-летний житель подмосковного города Юбилейный Глеб Кашкин. Причем если вы подумаете, что он пришел с родителями на выставку, то ошибетесь. Глеб нес службу, охраняя экспонаты.

— Сейчас наши придут, тогда и поговорим, — сказал он, серьезно глядя на меня.

И в самом деле, вскоре подоспело подкрепление в виде 8-летнего Аркадия Топоркова и руководителя ребят Германа Анатольевича Торопова. Они принесли дополнительные экспонаты, а затем рассказали и показали мне много чего интересного.

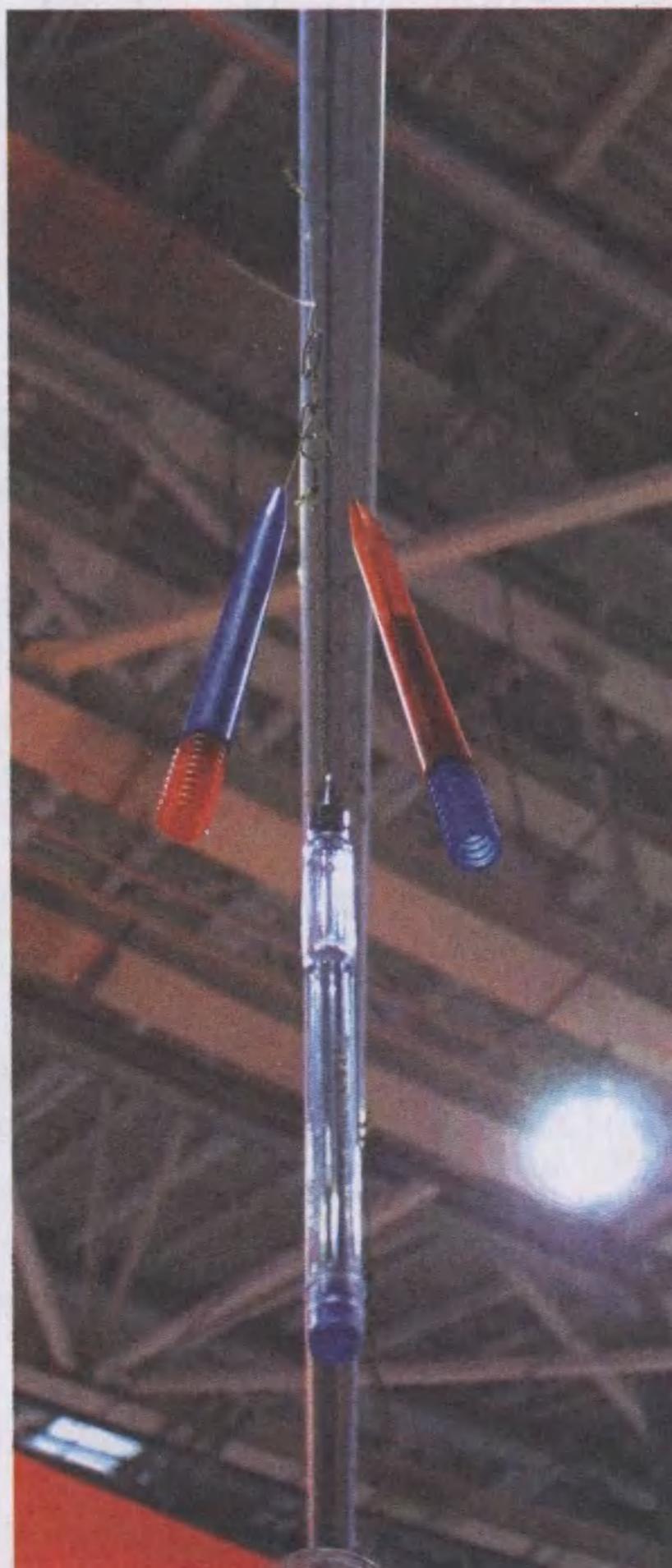
Как вы думаете, умеют ли растения говорить или, по крайней мере, жаловаться? Оказывается, умеют. Например, если оснастить цветочный горшок датчиком влажности, то растения сами смогут сигнализировать о том, что их пора полить.

— Что же касается говорящих растений, то мы пока таких не видывали, — улыбнулся Герман Анатольевич. — Да что там растения! Вон некоторые люди и то говорят с трудом, заикаются. Можно ли их вылечить?

— Говорят, это трудное дело, — заметил я. — Заик заставляют говорить нараспев, в некоторых случаях даже электрошок применяют...

— Мы предложили пойти другим путем, рассматривая человека как... генератор с положительной обратной связью.

Отвесы-обманщики: в отличие от среднего, два отвеса по краям вовсе не указывают на центр Земли.



— Это когда устройство может пойти вразнос, все наращивая обороты или колебания? — припомнил я. — Но при чем тут заики?..

По словам кандидата технических наук Г.А. Торопова, аналогия с генератором здесь такая. Человек пытается сказать слово и слышит, что говорит неправильно. Он старается исправить положение, начинает волноваться, а от этого заикается все больше... Спасти положение могут... наушники. Закрыв ими уши, человек перестает слышать свою речь, успокаивается и после некоторой тренировки начинает говорить лучше и лучше.

— Неужели все так просто! — удивился я.

— Ну, не так-то просто все получается на самом деле, — уточнил Герман Анатольевич. — Мне со старшими ребятами пришлось немало поэкспериментировать, прежде чем была создана методика обучения. Но дело пошло на лад, двоих заик мы уж вылечили...

И таковы лишь некоторые из разработок Детского центра «Покров», который в этом году празднует юбилей — 25 лет со дня основания. Еще здесь создан определитель чистоты воды по ее электропроводности, причем тестер работает на электрохимической паре медь — железо без всякой батарейки. Даже обыкновенный отвес — нитка с грузиком — у ребят получился с «чудинкой». На стенде висело сразу три отвеса. Но если средний, как и положено, указывал, где центр Земли, то два крайних заметно отклонялись от вертикали. Догадались почему? Я тоже не сразу догадался. Просто в грузики заложены крохотные магниты, которые взаимно отталкиваются. Вот и весь фокус.

— Все просто, когда знаешь, что к чему, — сказал Герман Анатольевич. — Но сначала надо задуматься, почему это так, а не иначе, удивиться той или иной хитрости природы, а потом уже решать задачку, которую она подкинула.

По патенту наука-серебрянки

Третьеклассник 1773-й московской прогимназии «Созвездие» Илья Комаров, судя по всему, любит читать. Иначе вряд ли бы он наткнулся в книжке Яна Ларри «Приключения Карика и Вали» на описание жилища

Так выглядит макет подводного наблюдательного пункта, созданного по патенту паука-серебрянки. Демонстрирует его работу друг Ильи Комарова — Миша Ющенко.



паука-серебрянки, который отличается от прочих насекомых тем, что в случае опасности предпочитает нырять в глубь водоема, где и отсиживается внутри своего воздушного убежища — пузырька воздуха, надежно упакованного в паутину.

«А что, если сделать такое же убежище и для человека?» — задумался Илья. И стал экспериментировать. Поскольку мы с вами не пауки и паутину ткать не умеем, то кокон Илья решил сделать из прозрачного пластика.

Проверил же правильность своей идеи он на макете. Срезал верхнюю часть пластиковой бутылки с пробкой, погрузил в аквариум. Бутылка послушно утонула, но когда Илья стал подавать внутрь сжатый воздух от электронасоса, тут же всплыла.

Пришлось конструкцию утяжелять грузиками, в роли которых Илья вскоре догадался использовать массивные колеса. В итоге у него получилась такая подводная арба. Посредине, под прозрачным куполом, сидит акванавт. А по бокам — большие колеса, с помощью которых можно перемещаться по дну, наблюдая подводный мир.

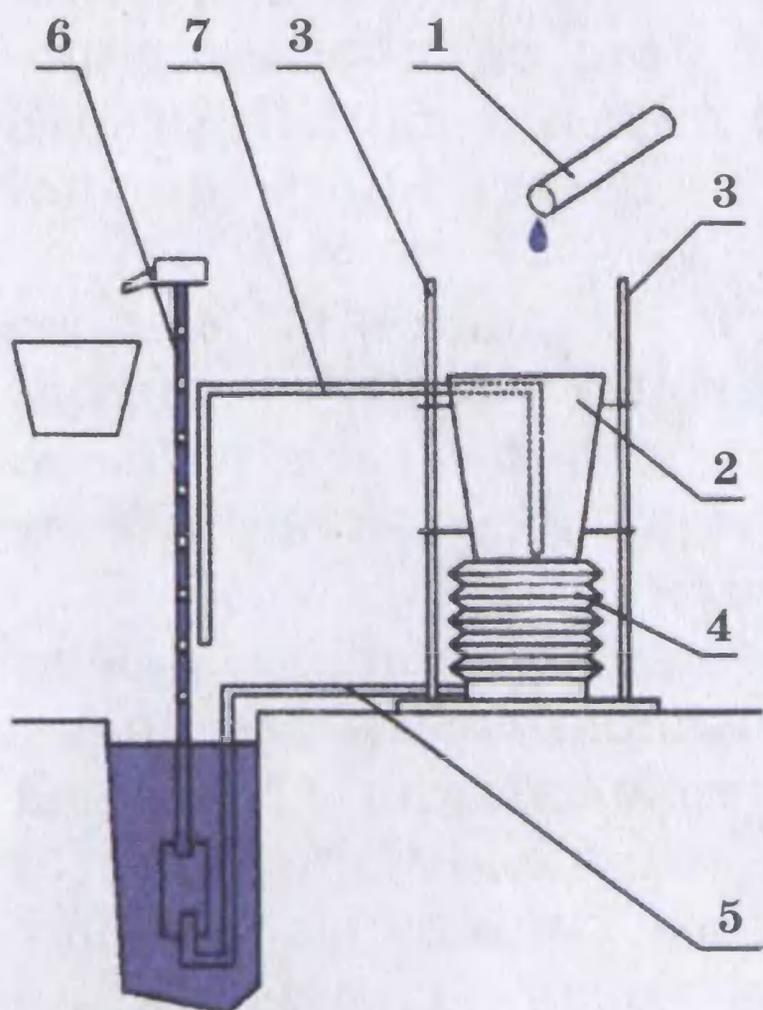
Такая вот интересная работа. Жаль только, что мне не довелось побеседовать с самим ее автором. Заболел Илья, а потому о его исследовании мне рассказал товарищ Комарова — Миша Ющенко.

Работает гравитация

Вам доводилось слышать о гравитационном насосе? И мне, признаться, до недавнего времени тоже. Но вот что придумали умельцы из Липецкого государственного педагогического университета.

Представьте себе: вода из ручья или родника по трубе 1 (см. схему) самотеком попадает в емкость 2 (например, обычное ведро). Когда емкость заполняется, то под тяжестью она опускается по направляющим 3, выдавливая воздух из гофрированной камеры насоса 4. Воздух, в свою очередь, попадает по трубке 5 в другую емкость с водой, где располагается эрлифтовая система, поднимающая порции воды потребителям по трубке 6. А запас воды в нижней емкости пополняется из емкости 2 по трубке 7. И далее цикл повторяется.

Скажете, перемудрили что-то липецкие умельцы. Нельзя ли просто подавать воду потребителям по трубе из родника? А вся хитрость в том, что эрлифтовая система, работающая, заметьте, без каких-либо затрат электроэнергии, позволяет поднимать воду выше уровня воды в роднике или ручье.



Переработка мусора

— Многие города сейчас буквально просто завалены мусором. Причем не только у нас, но и за рубежом. Вспомните хотя бы тонущий в грязи и мусоре Неаполь, — стала вводить меня в курс дела Асель Капурина, студентка Оренбургского государственного педагогическо-

Схема работы гравитационного насоса.

го университета. — И свалки проблемы не решают. Скоро на Земле уж не останется свободного места, все мы будем жить на свалках...

Чтобы такого не случилось на практике, Асель Капурина и Александр Синотов, а также их руководитель Р.Р. Сагитов предлагают повсеместно строить мусороперерабатывающие заводы. А чтобы городским властям затея не показалась чересчур уж дорогой, молодые специалисты провели технико-экономическое обоснование типового проекта такого завода применительно к своему родному Оренбургу.

У них получилось, что стоит такой завод около 6 млн. евро. Сумма, что и говорить, значительная. Но уже через 2,5 года после пуска предприятия завод начинает приносить чистую прибыль. За счет чего? Он становится источником вторичного сырья для бумажной, текстильной и химической промышленности. Отсюда же идет лом цветных и черных металлов, отходы пластика для повторного использования. Кроме того, перерабатывая органические отходы с помощью пиролиза, на заводе получают горючий газ, горячую воду, а также минеральное сырье для строительства дорог и зданий.

При этом в окрестностях, как минимум, в 10 раз сокращаются площади свалок, уменьшаются затраты на их содержание и значительно улучшается экология региона.

— В общем, мусор — это золотое дно, — подвела итог своему рассказу Асель. — Мы доказали это с цифрами в руках. Теперь пора теорию превращать в практику.

Колония на Луне

Калужский 11-классник Даниил Водолазкин — человек упорный. Он начал работать над своим проектом, когда был в 8-м классе, и все еще продолжает его совершенствовать.

— Если вы помните, именно в нашем городе когда-то жил и работал замечательный ученый, основоположник мировой космонавтики Константин Эдуардович Циолковский, — начал он свой рассказ. — Ему первому и принадлежит идея создания в космосе «эфирных поселений».

Но космос — среда для человека недружелюбная. Чтобы жить там, нужны замкнутые экологические системы, продолжал Даниил. Между тем, создание таких систем — не такая уж простая биолого-инженерная задача. Помните, быть может, несколько лет тому назад американские исследователи в пустыне Аризона попробовали прожить год под герметичным куполом. Но эксперимент «Биосфера-2» по существу провалился: из-под купола начал куда-то исчезать кислород и пришлось его несколько раз подкачивать. Хорошо, что дело происходило на Земле, а не в космосе. Там подобное происшествие могло закончиться трагедией.

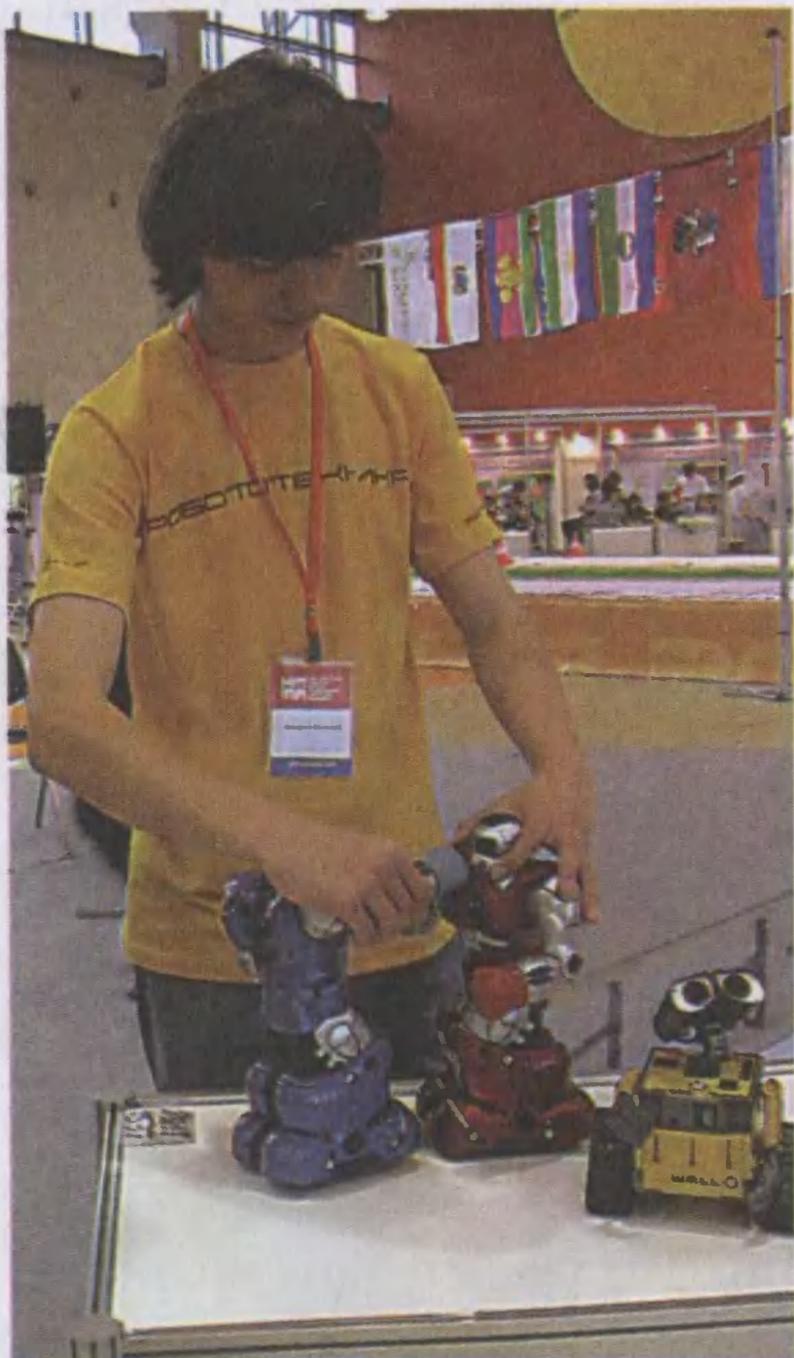
Потом исследователи выяснили, что кислород поглощался бетоном, которым герметизировали стыки купола. Казалось бы, мелочь, а в результате эксперимент не получил продолжения и ныне дорогостоящий купол стоит без дела.

— Меня заинтересовало, можно ли вообще создать замкнутые экологические системы относительно небольших размеров, как они должны быть устроены.

Возможные варианты представлены в моем проекте, — продолжал рассказывать Даниил.

Следующая проблема — невесомость на орбите. Как известно, при длительном пребывании на борту космической станции космонавты должны каждый день поддерживать физическую форму с помощью тренажеров.

Иначе сердце и мышцы без тренировки ослабеют



Роботы-боксеры. Стоит одному ударить по сенсорной панели другого, как у пострадавшего глаза тут же начинают мигать красными светодиодами.

Студенты Московского авиационного института представили в экспозиции самый настоящий самолет своей разработки.



настолько, что космонавт не выдержит перегрузок при посадке на Землю.

— Нужно все-таки создавать искусственную силу тяжести, — сделал вывод Даниил. — Сначала с помощью вращения, а там, глядишь, кто-нибудь додумается до генератора искусственной гравитации.

Далее, на очереди колонизация Луны, считает Даниил. Впервые люди побывали там, как на экскурсии. Вывезли несколько центнеров камней и грунта, на том и успокоились.

— Но если мы собираемся всерьез осваивать космическое пространство, как то предлагал Циолковский, надо обживать Вселенную, — говорит Даниил. — И начинать лучше всего с Луны.

Естественный спутник планеты как бы самой природой предназначен для роли околоземной базы. Здесь можно проверять в действии все технологии колонизации других планет.

Колонизация же Луны, по мнению Даниила, будет проходить так. Сначала на ней высадится десант из четырех человек, задача которых — управление строительными механизмами, развертывание первых жилых и служебных модулей. Со временем появится на Луне и свой космодром, и своя лаборатория.

Жить на Луне, полагает Даниил, лучше всего вахтовым методом. Работает смена, скажем, два месяца, а потом отправляется в космический дом отдыха — на окололунную станцию, где есть искусственная гравитация, обеспечен комфорт для полноценного отдыха, восстановления сил. Ну и раз в год, как и положено, каждый космонавт будет летать в отпуск на Землю.

Работы по созданию колонии на Луне, по расчетам Даниила Водолазкина, развернутся где-то к 2030 году. Так что ждать осталось не так уж и долго.

ИНФОРМАЦИЯ

ЦИФРОВАЯ КАРТА РОССИИ масштаба 1:100 000 создана в нашей стране. Она понадобилась для использования в системе ГЛОНАСС, сообщил глава Федерального космического агентства (Роскосмос) Анатолий Перминов. В настоящее время приемниками систем ГЛОНАСС-GPS у нас оснащены 17% самолетов, 23% морских и речных судов, 27% автотранспорта, 28% железнодорожного транспорта. Глава Роскосмоса особо отметил также, что «начаты работы по обеспечению навигационными услугами Олимпийских игр в Сочи».

КАКИМ ДОЛЖЕН БЫТЬ ПРЕЗИДЕНТ РОССИИ? На этот вопрос политологи из Высшей школы экономики попросили ответить 300 московских подростков. Для чистоты эксперимента половина ребят, участвовавших в опросе, — из благополучных семей

и учатся в престижных московских школах, а другие сто пятьдесят — из неблагополучных семей и беспризорники.

По мнению большинства ребят в обеих группах, президентом России должен быть русский мужчина среднего возраста. Образцами президента дети считают Владимира Путина, Владимира Жириновского, Никиту Михалкова, Иосифа Сталина и... известного бодибилдера Владимира Турчинского. Интересно, что беспризорники меньше, чем их «благополучные» сверстники, ждут от президента «жесткости» и больше — «доброты».

САМЫЙ БОЛЬШОЙ В МИРЕ ЛАПОТЬ установили в центре Москвы, по соседству с Красной площадью. Эта диковинная обувь из лыка, то есть липовой коры, пользовалась спросом в нашей стране до 1930 года.

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

Данный же лапоть длиной 170 см изготовлен мастерами Кобяковской фабрики лозоплетения из Подмосковья всего лишь для рекламы и претендует на внесение в Книгу рекордов Гиннеса.

Мастера Кобяковской фабрики также открыли секрет, почему у русичей не мерзли ноги в лаптях даже зимой. Для этого на подошву пришивались куски кожи, а внутрь клали сено, лапоть привязывали к ноге косицами из лыка, из которого плели сами лапти, а потому обувь не теряли даже в глубоком снегу.

«ЛЕТАЮЩАЯ ТАРЕЛКА» НА МКС.

«Эксперимент «Летающая тарелка», идея которого принадлежит учащимся московского лицея информационных технологий номер 1537, демонстрирует действие различных сил — реактивных, гироскопических — в условиях невесомос-

ти», — пояснили журналистам специалисты Ракетно-космической корпорации «Энергия», где проводили расчеты и помогли изготовить сам аппарат.

«Тарелка» сделана на основе двух компьютерных вентиляторов, которые по оси засасывают воздух, а по периферии с ребра выбрасывают его. В аппарате также установлены специальные жалюзи, позволяющие направлять поток и по радиусу, и тангенциально (под углом 90° к радиусу), благодаря чему «тарелка» может и вращаться, и висеть в невесомости.

Таким образом, в ходе эксперимента можно на практике проверить, насколько устойчивы в космическом пространстве летательные аппараты такого типа, можно ли стабилизировать их полет с помощью гироскопического эффекта.

Полученные данные и видеопленка переданы на Землю.

ИНФОРМАЦИЯ



ВАЛЮТА БУДУЩЕГО

будет храниться в банке на Луне

Такой вывод можно сделать, ознакомившись с работами участников Международной молодежной деловой игры «Саммит ШОС-2039», которая в начале лета состоялась в Уральском государственном экономическом университете (г. Екатеринбург).

Сегодня много разговоров о том, какая валюта со временем сменит в мире доллар. И каждая команда предложила свой вариант. Так, ребята из Киргизии предложили использовать для международных расчетов «руань». Через 30 лет, в 2039 году, самыми сильными среди стран ШОС станут экономики Китая и России, считают они. А значит — валюты этих государств и будут доминирующими. Из названий российского рубля и китайского юаня они и получили название валюты будущего — «руань».

Команда России посчитала, что в будущем распространение будут иметь не бумажные, а электронные деньги. Для них и придумали оригинальное название — «шуруб», т.е. «штриховой рубль». Как объяснили россияне, в будущем на запястье каждого человека будет наноситься пожизненный штрих-код. По нему всегда можно будет распознать не только, кто именно перед вами, но и какие средства он имеет на своем счете. Причем такой код нельзя будет ни украсть, ни потерять...

Ну, а чтобы ни у кого не было соблазна совершить налет на Всемирный банк, ребята из команды Узбекистана предложили разместить его на... Луне, считая, что туда грабителям добраться будет затруднительно... Беда только в том, что электронные деньги хакеры уже сегодня похищают из банков, расположенных на другом краю света, не вставая с кресла перед собственным компьютером.

Тем не менее, по мнению президента Евразийского экономического клуба ученых Серика Нугербекова, прошедшая встреча — не просто игра. Проанализировав ее результаты, специалисты надеются почерпнуть оригинальные идеи, которые можно будет пустить в ход, не дожидаясь 2039 года.

К сказанному остается добавить, что в Международной молодежной деловой игре «Саммит ШОС-2039» приняли участие более 150 студентов, аспирантов, молодых ученых из стран ШОС, в числе которых — Россия, Узбекистан, Таджикистан, Казахстан, Киргизия, Китай. К ним примкнула также молодежь из государств, входящих в орбиту ШОС — Армении и Монголии.

И. ЗВЕРЕВ

ВОКРУГ СВЕТА НА СОЛНЦЕЛЕТЕ

Летом 2009 года в Швейцарии был публично продемонстрирован Solar Impulse («Солнечный импульс») — уникальный самолет, работа над которым была начата еще 6 лет тому назад. Именно на таком солнцелете команда под руководством потомственного исследователя и искателя приключений Бертрана Пикара, совершившего в 1999 году беспосадочное кругосветное путешествие на гибридном гелиево-тепловом аэростате Breitling Orbiter, собирается осуществить еще одну кругосветку.

Идея длительного полета без использования топлива владеет умами конструкторов летательных аппаратов уже не первое десятилетие. С начала 70-х годов XX века во всем мире строят пилотируемые и беспилотные солнцелеты — летательные аппараты, энергию для движения которым дают фотоэлементы, которыми обклеивается практически вся поверхность такого самолета (см. «Подробности для любознательных»).

Первые испытания летательного аппарата Solar Impulse запланированы на 2009 год. Экспериментальные полеты намечены на ближайшие 3 года.

«Мы собираемся лететь вокруг земного шара в направлении с запада на восток (потому что так ночь короче и ветры попутные), — рассказал журналистам на пресс-конференции Бертран Пикар. — Максимальная скорость летательного аппарата — около 70 км/ч, размах крыла — 61 м, масса — 1600 кг, причем четверть веса приходится на солнечные батареи из монокристаллического кремния толщиной 130 мкм и общей площадью 250 кв. м.»...



Внешний вид «Солнечного импульса».

Для начала «Солнечный импульс» должен облететь нашу планету по тропику Рака с пятью посадками. Схема полета примерно такая. Днем пилот набирает максимальную высоту, заряжая попутно литиевые аккумуляторы в крыльях общей массой в 450 кг. Ночью накопленная энергия будет питать двигатели суммарной мощностью всего 12 л.с., совсем как у первого самолета братьев Райт. Более мощным движкам просто не хватит энергии, вырабатываемой «солнцечувствительным» крылом. И то до утра самолет останется в воздухе лишь в том случае, если треть темного времени сумеет неспешно планировать на выключенных моторах, теряя высоту с 8,5 до 3 км.

Кстати, установление рекордов — это у Пикаров семейное дело. Дед Бертрана, Огюст Пикар, был первым человеком, поднявшимся в стратосферу в собственного изобретения герметичной гондоле воздушного шара в 1931 (на 15 780 м) и в 1932 (на 16 201 м) годах. Сын Огюста и отец Бертрана, Жак, первым побывал на дне

Марианской впадины. Сам Бертран уже облетел вокруг света на аэростате за 19 дней.

Промежуточные посадки обусловлены необходимостью смены пилотов, каждый из которых может находиться в полете не больше четырех-пяти суток подряд. При этом каждому придется спать 15 — 20 минут каждый час, доверив управление самолетом автопилоту, рассказал пилот Андре Боршерг.

Построенный самолет команда Пикара предполагает использовать только для тренировок. После накопления необходимого опыта будет построен второй самолет, возможно, больших размеров — с размахом крыла более 80 м. Вот на нем швейцарцы и планируют осуществить кругосветку, возможно, даже без промежуточных посадок.

Разработки российских авиаконструкторов пока на рекорды не претендуют. Причина нашего отставания банальна — нет денег, соответствующих материалов и оборудования. Ведь на сооружение «Солнечного импульса» ушло около 70 млн. евро, были использованы самые современные материалы.

В. ЧЕРНОВ

Подробности для любознательных

ПЕРВЫЕ «ПТЕНЦЫ»

Самый первый в мире беспилотный летательный аппарат (БПЛА) с солнечной энергоустановкой Sunrise I, разработанный конструктором Р. Боушером из компании Astro Flight по контракту с Пентагоном, поднялся в воздух 4 ноября 1974 года на полигоне Байсикл-Лейк военной базы Форт-Ирвин в Калифорнии.

Крылья Sunrise I несли 4096 фотоэлементов, дававших суммарную мощность 450 Вт. Этого оказалось достаточно, чтобы аппарат с размахом крыла 9,75 м и массой 12 кг достиг высоты 6100 м.

Спустя год в воздух поднялся Sunrise II, имевший 4480 фотоэлементов, дававших мощность 600 Вт. Но весила данная модель, благодаря использованию новейших композиционных материалов, всего 1,8 кг. Конструкторы надеялись, что аппарат поднимется на



высоту 23 000 м, однако проблемы с управлением так и не позволили достичь этого.

Следующим «птенцом» солнечной авиации стал Gossamer Penguin, построенный в 1980 году конструкторами американской фирмы AeroVironment при поддержке корпорации Dupont. По идее этот пилотируемый самолет должен был перелететь через пролив Ла-Манш из Франции в Великобританию. Однако «птенец» оказался хрупким и летал плохо. Пришлось его в значительной степени усовершенствовать.

Второй вариант — Solar Challenger — весил 90 кг, а его крылья, размахом 14,3 м, были покрыты 16 128 солнечными элементами общей мощностью 2600 Вт. В июле 1981 года он стал первым в истории самолетом, который пролетел 262 км от Парижа до британского Мэнстона, используя исключительно солнечную энергию.

Успех, достигнутый Solar Challenger, подогрел интерес к созданию еще более совершенных солнцелетов. Так, сотрудники корпорации AeroVironment начали работу над проектом «Высотного солнечного беспилотного самолета» (High Altitude Solar, или HALSOL). Он представлял собой очень легкое и прочное крыло размахом 30 м, изготовленное из углепластика, кевлара, полистирола и обтянутое пленкой из майлара.

Разработка проекта HALSOL проходила в режиме строгой секретности. А потому, когда летом 1983 года самолет начал летать в районе военной базы Грум-

Лейк в штате Невада, то наряду с самолетом-«невидимкой» F-117 добавил несколько новых фактов в летопись НЛО.

Впрочем, после десятка полетов испытания пришлось прервать. Дело в том, что поначалу для HALSOL не нашлось фотоэлементов достаточной эффективности и для полетов использовали бортовые аккумуляторы. А их тяжесть и громоздкость не позволила выявить аэродинамические характеристики аппарата в полной мере.

Прошло более 10 лет, прежде чем проект вернули к жизни специалисты NASA. Они поставили на аппарат космические фотоэлементы, и 11 сентября 1995 года солнцелет Pathfinder достиг рекордной высоты 15 400 м.

А спустя еще 3 года новая модификация Pathfinder Plus — с удлиненным крылом — поставила новый рекорд, достигнув 6 августа 1998 года высоты 24 445 м.

Впрочем, специалистов интересовал не столько сам рекорд, сколько эффективность нового поколения фотоэлементов, которые предполагалось использовать при разработке самолета Centurion с практическим потолком в 30 000 м.

Благодаря сотрудникам калифорнийской фирмы SunPower, сумевших повысить КПД фотоэлементов до 19%, удалось увеличить и мощность моторов с 7500 до 12 500 Вт. А когда еще и размах крыла увеличили с 30 до 63 м, стало понятно, что Centurion представляет собой беспилотный самолет, пригодный для практической работы.

В 1999 году Centurion переименовали в Helios, по имени греческого бога солнца, модифицировали его еще раз, увеличив крыло до 75 м (больше, чем у Boeing 7471) и разместив на нем 62 120 фотоэлементов. В итоге получился аппарат, который официально называли «самолет для исследований окружающей среды» или ERAST (Environmental Research Aircraft and Sensor Technology).

На самом деле Helios готовили для разведывательной работы, а потому он должен был летать не только днем, но и ночью. С этой целью его оснастили еще и топливными элементами, питавшими моторы в ночное время суток. Кроме того, такой БПЛА мог бы также высту-



Так выглядел знаменитый Helios.

пать в роли радиоретранслятора, заменяя спутники связи, использоваться для наблюдений за погодой и многим другим.

Однако всем этим планам не суждено было сбыться. Правда, 13 августа 2001 года Helios поставил неофициальный рекорд высоты для самолетов без реактивных двигателей, достигнув высоты 29 523 м. Однако спустя две недели, 26 июня 2003 года, во время очередного испытательного полета на Helios вышла из строя система управления, и он рухнул в океан в районе Гавайев.

После гибели аппарата Helios NASA стало разрабатывать проект беспилотника Vulture («Гриф»), который, по идее, будет способен оставаться в воздухе в течение 5 лет.

Как будут продвигаться работы над этим проектом, мы вам еще расскажем. Пока же можем добавить, что согласно техническому заданию Vulture должен довольствоваться 5 кВт энергии, непрерывно работать в течение 5 лет и поднимать в стратосферу оборудование массой до 500 кг. По плану летательный аппарат должен быть принят на вооружение к 2015 году. Причем для большей надежности конструкцию Vulture сделают модульной, предполагающей быструю замену целых блоков резервных топливных элементов прямо в ходе полета.

Такие разведчики, по мнению экспертов, могут пригодиться не только на Земле, но и, скажем, на Марсе. Несколько проектов марсианских самолетов NASA уже обнародовало. Не дремлют и европейцы. Так, сверхлегкий (2,5 кг) Sky Sailor разрабатывается сотрудниками университета ETH в Цюрихе.

НЕБОСКРЕБ ДЛЯ... РЕДИСКИ?

В «ЮТ» № 5 за 2007 г. вы рассказали о проекте российских специалистов, которые предлагают строить высотные оранжереи. Как обстоят дела с этим проектом? Есть ли сдвиги?..

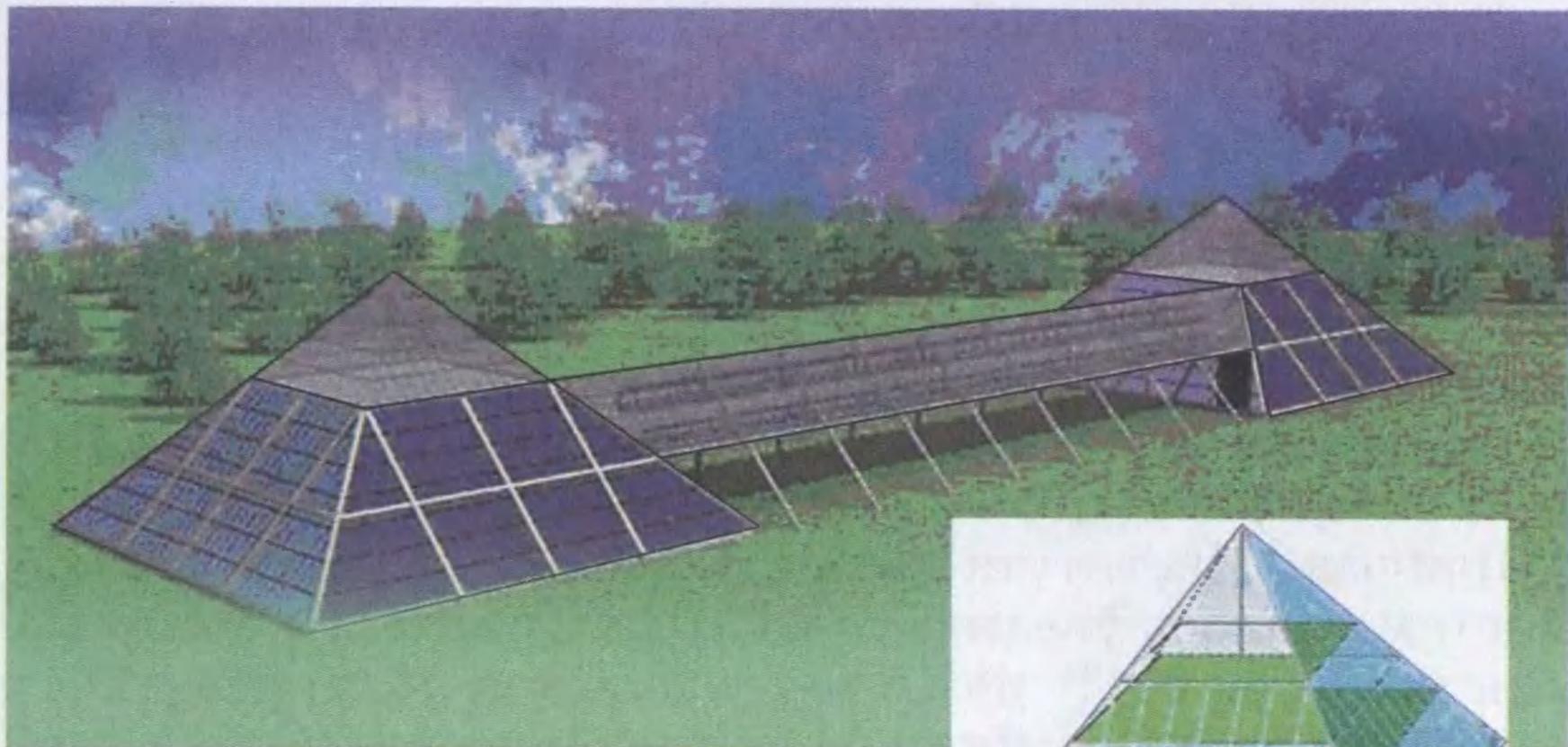
Иван Переверзев, г. Калининград

Коротко напомним суть дела. Во времена «холодной войны» перед лучшими умами российской оборонной промышленности была поставлена задача: создать сельскохозяйственные комплексы, которые бы помогли людям выжить после атомной войны. Зараженная радиацией почва, резкое похолодание из-за туч пыли, поднятой высоко в атмосферу вследствие ядерных взрывов, лежащие в развалинах города — все это могло обернуться тем, что оставшиеся в живых люди погибли бы от холода и голода.

Одним из решений проблемы стал проект «Экватор», который сейчас рассекречен и предлагается к повсеместному внедрению корпорацией «Союз технологий», президентом которой является известный космонавт Валерий Кубасов.

Внешне это диковинное сооружение похоже на древнеегипетскую пирамиду, только из стекла. По мнению одного из разработчиков проекта, Анатолия Подосинникова, ничего необычного в таком конструкторском решении нет.

«Около 80 процентов территории России относятся к так называемой зоне рискованного земледелия, — рассказал он. — Это значит, что, начиная по весне сельскохозяйственные работы, осенью можно не дожидаться урожая. Так что не случайно в нашей стране все шире



Так выглядит ферма-пирамида по проекту российских специалистов.

развивается система земледелия на закрытом грунте, позволяющая получать гарантированные урожаи в любое время года, независимо от погоды...»

Оранжереи XXI века имеют пирамидальную форму, поскольку на их стенах не держится снег, с них быстро скатывается дождевая вода. Облицованы они вакуумированными стеклопакетами, которые позволяют в 1,5 раза сократить потери тепла по сравнению с обычными окнами.

Кроме того, каждый модуль-пирамида имеет гелио-концентраторы нового поколения на основе двухсторонних кремниевых панелей. Между панелями циркулирует вода, которая даже в условиях средней полосы нагревается до температуры кипения, что позволяет получить КПД установки около 80%. Снабжены оранжереи и фотоэлементами с КПД около 20% вместо обычных 5 — 10%.

Таким образом, каждый модуль способен самостоятельно обеспечивать себя энергией круглый год. А системы кондиционирования следят за тем, чтобы внутри комплекса всегда была нужная атмосфера.

Каждая пирамида поделена на несколько этажей-ярусов. И здесь сказывается преимущество ее формы — на каждый ярус через стеклянные стены попадает достаточное количество солнечного света.

На самом нижнем ярусе располагаются пруды для разведения ценных пород рыб. Каждый модуль, к примеру, способен давать в год до 180 т осетра или до 600 кг сома с каждого кубометра пруда.

На втором и третьем ярусах комплекса — оранжереи для выращивания цветов, зелени, овощей. Все стадии процесса выращивания растений в автоматизированном режиме уже отработаны в ходе многолетних исследований по проекту «Космические оранжереи» лаборатории «Природа» Института имени Курчатова. Нашим специалистам удалось увеличить КПД фотосинтеза с обычных для природы 0,4% до 16% , используя поляризованное освещение в сочетании со сбалансированным питанием растений и созданием соответствующего микроклимата.

Сельдерей, петрушка, укроп в гидропонных установках «Светокультура» дают гарантированные еженедельные урожаи до 10 кг с 1 кв. м площади. Урожаи салатов, редиски — до 12 кг в месяц. Томаты, баклажаны и другие овощи можно снимать до 6 раз в год, причем на каждом квадратном метре вырастает около 20 кг плодов.

**Вертикальная ферма
Гордона Графа.**





Центр городского сельского хозяйства — уникальное сочетание жилого здания, бизнес-центра и колхоза. Существует, к сожалению, пока только на бумаге.

По подсчетам экономистов, при стоимости проекта около 7,5 млн. рублей уже через 5 лет общая прибыль составит порядка 22 млн. рублей. При этом конфигурация оранжерей может меняться в зависимости от потребностей и возможностей заказчика.

После нашей публикации в редакцию несколько раз звонили заинтересованные люди, спрашивали, как найти создателей этого уникального проекта. Дело как будто двинулось с мертвой точки.

Подобные работы ведут и за рубежом. «Людей на нашей планете становится все больше, а свободных земель под выращивание сельскохозяйственных культур — все меньше», — рассуждает профессор Колумбийского университета Диксон Депомье, если не приступить к строи-

тельству на окраинах городов-миллионников небоскребов-оранжерей или вертикальных ферм, как называет их автор идеи, то будущее человечество все же ждет голод.

На каждом земледельческом этаже такой фермы может быть размещено несколько уровней «земли», на которой растут столь необходимые нам картошка, лук и редиска. На других этажах можно расположить животноводческие хозяйства и даже сады. По оценке Депомье, продукции одной такой фермы достаточно, чтобы в течение года кормить и поить 50 тысяч человек, причем все необходимые технологии для организации такого производства уже существуют.

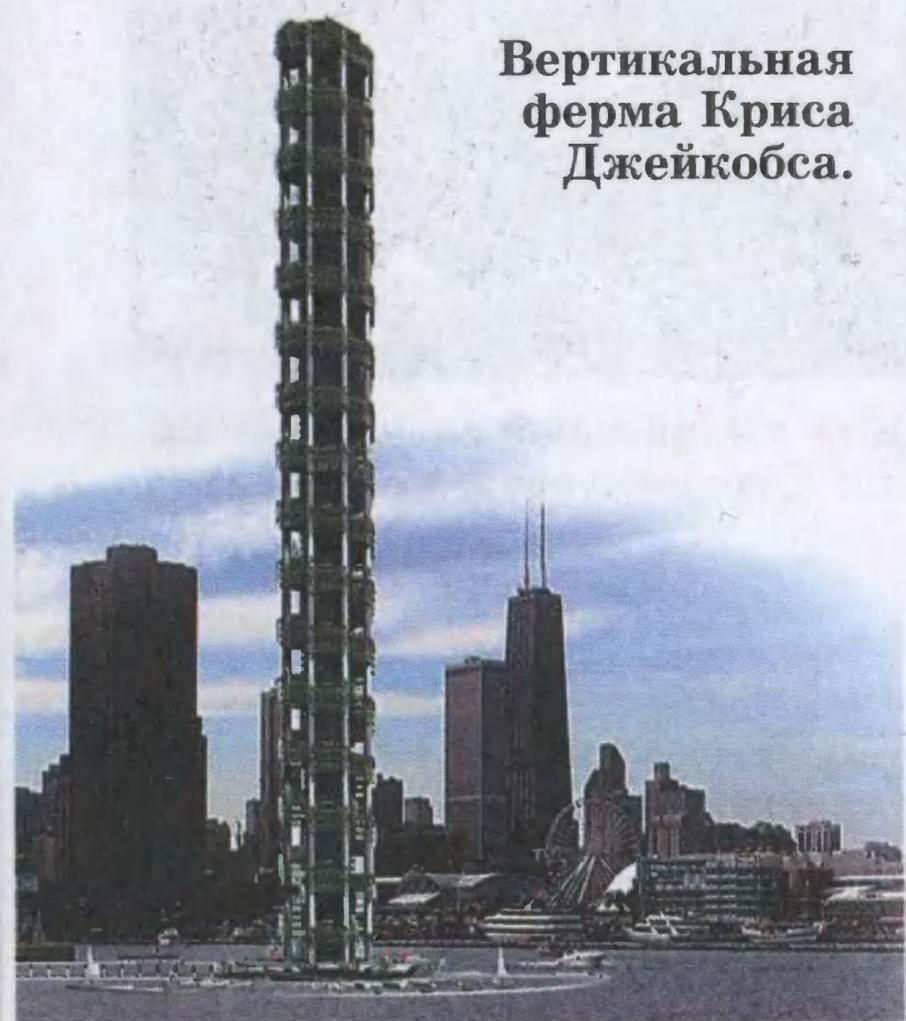
Городские фермы удобны не только тем, что максимально упрощают доставку продуктов и сокращают необходимость в складских площадях. Они также могут перерабатывать в электричество органические отходы,

которых в любом крупном городе предостаточно. Кроме того, для орошения можно использовать очищенную воду канализационных стоков.

Схема очистки выглядит следующим образом: сначала вода проходит через систему фильтров, главная задача которых — задержать осадок. Затем происходит вторая фильтрация с помощью растений, которые не предполагается употреблять в пищу. И, наконец, в финале к делу приступают речные дрейссены — моллюски, хорошо известные владельцам аквариумов своими «очищающими» качествами.

Идея вертикального земледелия посетила Депомье еще восемь лет назад. Четыре года у него ушло на де-

Вертикальная ферма Криса Джейкобса.





Ферма-пирамида Диксона Деспомье и ее конструктор.

тальную разработку и оформление проекта. Однако ни одной вертикальной фермы пока еще не построено. На Западе тоже, оказывается, умеют откладывать перспективные идеи в долгий ящик.

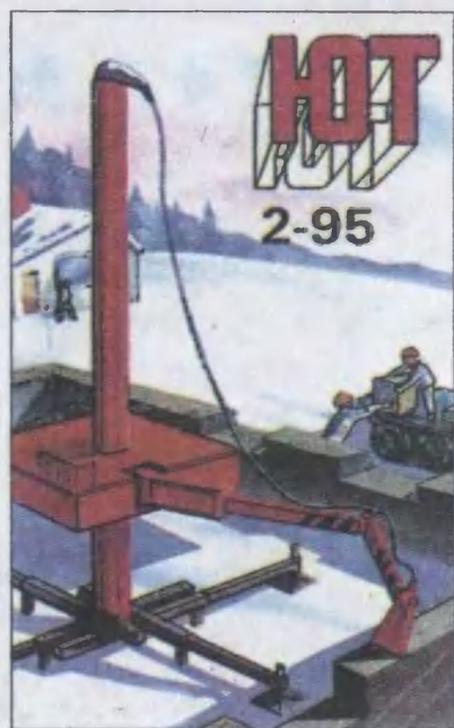
Тем не менее, в начале 2009 года стало известно, что работами Деспомье заинтересовались инвесторы из Лас-Вегаса. По их оценке, стоимость и прибыльность вертикальной фермы сравнима с... казино. При стоимости строительства 200 млн. долларов ожидается ежегодная прибыль в 25 млн. долларов. Плюс еще 15 миллионов долларов первые год-два принесут туристы, желающие посетить чудо-ферму.

Сооружение аналогичного агробоскреба планирует начать и нью-йоркский магнат Скотт Стрингер. Он уже открыл финансирование строительства агрокомплекса, который будет стоить около 30 млн. долларов.

Вполне возможно, интерес Стрингера стал следствием экономического кризиса. Многие фирмы резко сократили площади своих офисов, перевели своих сотрудников на домашний режим работы. А потому строительство ферм-небоскребов обещает стать выгоднее строительства офисных центров или жилых домов.

В. ЧЕТВЕРГОВ

РОБОТ СТРОИТ ДОМ



Под таким заголовком в «ЮТ» №2 за 1995 год мы рассказали об интересной разработке молодых дизайнеров, предложивших строить дома... автоматически.

Ну, а какова дальнейшая судьба этой идеи?..

Первоначально она выглядела так. Представьте: у котлована, вырытого под фундамент двухэтажного коттеджа, монтируют оборудование. Затем бригадир нажимает кнопку, и робот-манипулятор вытягивает свою телескопическую «руку» со шлангом, из которого ровным потоком течет тягучая бетонная смесь.

Манипулятор мерно, круг за кругом, перемещает раструб шланга по всему периметру фундамента, оставляя за собой слой бетона. К тому времени, когда заканчивается очередной виток, предыдущий слой успевает загустеть. И так круг за кругом, пока не будет готов весь фундамент.

После этого следует переключение на новый режим работы, и робот приступает к формовке стены. Если его своевременно обеспечивать бетонной смесью, к вечеру остов дома будет готов.

Сама же идея новой технологии родилась довольно случайно. Как рассказал автор проекта, дизайнер Сергей Дудин, дело было так: «Ехал я как-то по Подмосквовью, вдоль дороги ряд строящихся коттеджей. Подумалось: «Себе бы такой! Да где взять столько денег! Значит, надо подумать об удешевлении строительства»...

Стал Дудин в памяти перебирать, какие дома ему известны: глинобитные, саманные, деревянные, каменные, кирпичные, бетонные, наконец — последние са-

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

мые прочные. Причем если строить из готовых бетонных панелей, дом растет прямо на глазах. Однако для производства самих панелей нужен специализированный завод. И везти такие панели с производства на место строительства довольно накладно...

Между тем сырье для производства бетона есть почти всюду. Не проще ли бетонную смесь готовить прямо на стройке — в бетономешалке. И тут же отливать фундамент, стены. Тогда весь процесс можно механизировать.

Кстати, сам по себе метод монолитного железобетона известен довольно давно. Но до сих пор он требует большого количества ручного труда — опалубку нужно поставить, прутья арматуры разместить...

Вот тут-то бы и пригодилась помощь промышленного робота. Вон их собратья в цехах даже автомобили на конвейере собирают. Конструкция же дома не в пример проще...

Сергей Дудин поделился своими соображениями с коллегами, и они вместе стали создавать новую технологию. От опалубки они решили по возможности отказаться.

«Дело в том, что застывающий бетон — материал с весьма интересными физико-химическими свойствами, — рассказал Сергей. — Например, при схватывании на его поверхности выделяется так называемое «молочко», препятствующее сцеплению с новой порцией смеси. Строителям это известно, но, как правило, никто не знает, в какой именно момент выделяется это «молочко».

При исследованиях, проведенных Сергеем Дудиным совместно со специалистами МХТИ имени Д.И. Менделеева, удалось подобрать раствор такой густоты, что при укладке его слоем сантиметров в десять он не оплывает, не растекается и сцепляется с предыдущим витком. При подобной ук-

Модель «механического строителя» конструкции С. Дудина.



ладке стало возможно отказаться от опалубки, шире использовать механизмы. Роль укладчика работники фирмы вместе со специалистами ВНИИ физико-технических проблем решили доверить роботу. Он-то уж обеспечит ровный слой, его «рука» не дрогнет и может без усталости работать хоть сутки.

Управлять механизмом тоже просто — заложил в память компьютера программу, и робот будет отливать стены словно по линейке, филигранно соблюдая как ширину, так и толщину...

Роботизированный строительный комплекс, согласно расчетам, способен построить двухэтажный коттедж площадью в 130 кв. м, высотой 8 м (на два этажа с цоколем) и толщиной стен в полметра менее чем за 10 часов. А несколько роботов смогут за неделю-другую построить целый поселок. При этом стоимость работ по сравнению с обычной технологией снижается примерно в 2 — 3 раза. Комплекс оправдывает себя уже в первый сезон работы.

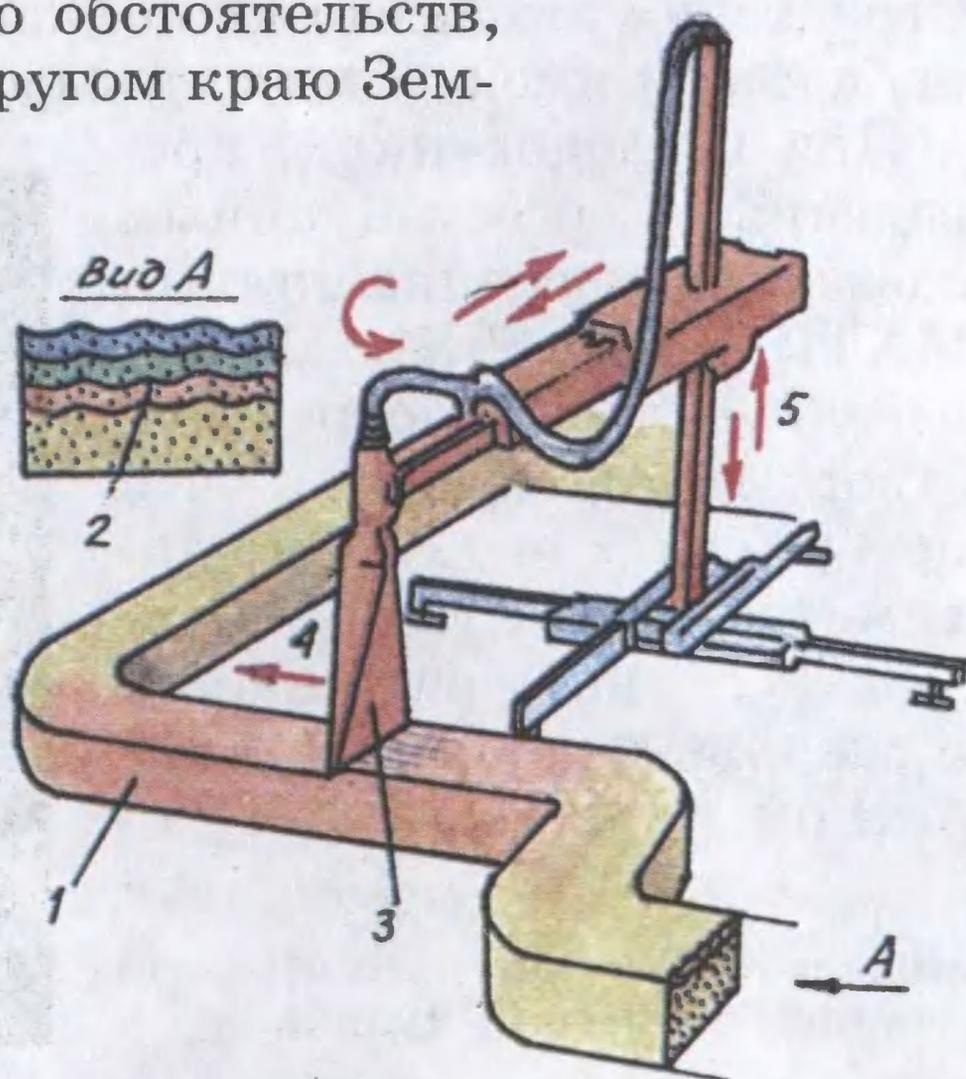
Вот такой разговор состоялся у нашего корреспондента с разработчиками весьма перспективной технологии еще в 1994 году. Ну, а что случилось дальше? А ничего... Нашим строителям так и не удалось найти инвестора.

И дело застыло на мертвой точке.

Но ведь не зря же говорят, что идеи витают в воздухе. По странному стечению обстоятельств, в том же 1994 году на другом краю Зем-

Схема действия
«механического
строителя»
конструкции
С. Дудина:

1 — бетонная масса;
2 — разрез бетонной
массы по стрелке А;
3 — раструб,
из которого
выдавливается бетон;
4, 5 — стрелки,
показывающие
возможности перемещения
отдельных частей робота.



ли, в Лос-Анджелесе, штат Калифорния, случилось очередное землетрясение. И в стене дома профессора университета Южной Калифорнии Бороха Хошневиса появилась большая трещина.

Профессору не оставалось ничего иного, как взять в руки мастерок и самому заделать ее — профессиональные строители в тот момент были нарасхват.

Орудя мастерком, он и задумался: «А нельзя ли создать механическую руку, которая бы выполняла подобную работу вместо человека?»

Будучи по природе человеком настойчивым, профессор стал думать над созданием подобной конструкции. И вот, в конце концов, до чего додумался.

На место очередного землетрясения он теперь предлагает посылать не только бригады строителей, но специальные конструкции, отдаленно напоминающие порталные краны.

После окончания монтажа машины оживают и начинают двигаться взад-вперед по проложенным рельсам, словно обычные строительные краны. Только вместо крюка каждая стрела заканчивается «хоботом», по которому подается бетонная смесь. А на конце хобота раструб с узкой щелью. Двигаясь вперед и назад по рельсам, роботы манипулируют хоботом, из щели которого бетон выдавливается, словно зубная паста из тюбика. Компьютер с помощью телеглаз следит за процессом и контролирует его. И вот уже дома на месте бывшей трагедии начинают расти словно грибы.

Поскольку профессор, по всей вероятности, ничего не знал о разработке москвичей, то в его конструкции есть свои отличия. Так, например, он предлагает вести строительство не одной, а сразу 2 — 3 механическими руками. Первая отливает внешнюю и внутреннюю части стены. Когда эти, скажем так, панели затвердеют, то они послужат опалубкой, которая будет держать основную часть бетонной смеси, заливаемой внутрь третьей рукой. А предшествующая ей вторая рука будет монтировать в пока еще пустом пространстве все необходимые трубопроводы и коммуникации.

Управлять же форсунками, выделяющими бетонную смесь, профессор предложил по тем же алгоритмам, кото-

рые ныне используются в так называемых 3D-принтерах. Мы уже рассказывали о технологии объемной печати (см. «ЮТ» №4 за 2008 г.). Она позволяет не только печатать тексты и рисунки, но и наращивать слой за слоем по определенной программе объемные, трехмерные объекты.

Таким образом, по мнению калифорнийских конструкторов, устройство Contour Crafting сможет возвести одноэтажный дом общей площадью 200 кв. м менее чем за сутки! При этом вся работа будет проведена под руководством одного оператора, сидящего у дисплея.

Впрочем, и в Калифорнии дальше создания действующих моделей нового оборудования дело пока не продвинулось. Причина все та же — нужны инвестиции для создания опытной конструкции, налаживания ее серийного производства.

При наличии денег команда Бороха Хошневиса надеется построить с помощью машины Contour Crafting первый дом уже к концу 2009 года.

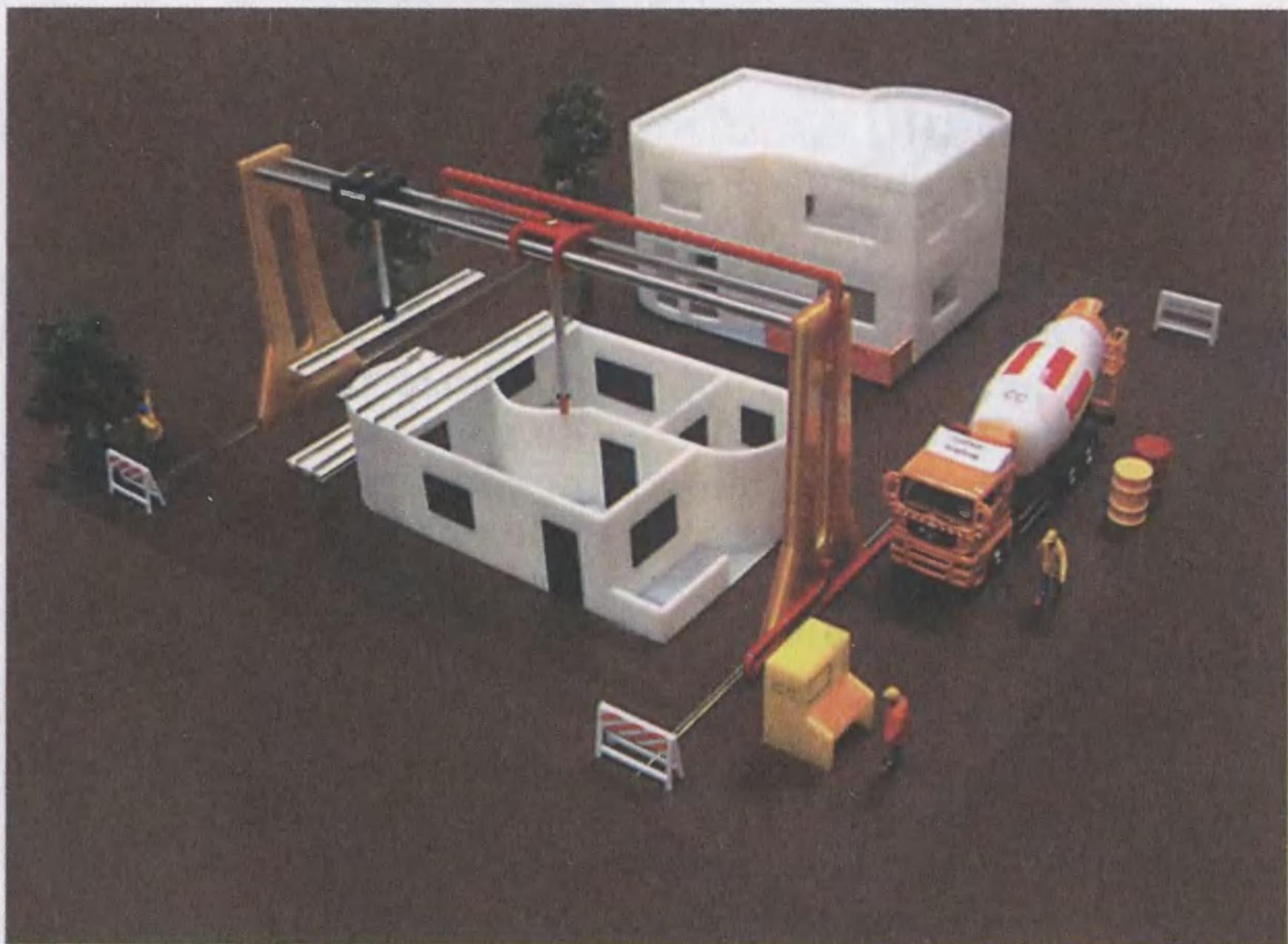
Однако, учитывая инерционность строительной индустрии, профессор полагает, что «звездный час» для технологии Contour Crafting наступит, когда человечество начнет строить базы на Луне — с тем чтобы затем перенести накопленный опыт на Марс.

А возможности строительства на Луне сильно ограничены вместимостью лунных модулей. На спутник Земли не повезешь с Земли кирпичи, цемент и все то, что необходимо для строительства. Кроме того, выполнять строительные работы в лунном скафандре вряд ли будет удобно.

Так что волей-неволей придется максимально использовать местные материалы и применять для строительных работ автоматику. Именно в этих направлениях ведут сегодня исследования конструкторы из Университета Южной Калифорнии.

В качестве связующего материала для бетона на Луне можно использовать выработанный из местных материалов аналог портлендского цемента, поскольку главный его компонент — оксид кальция — присутствует в лунном стекле, базальте и анортите.

Основной проблемой при этом остается вода, которую на Луне упорно ищут. Везти воду с Земли тоже не-



Уже сегодня в лаборатории Университета Южной Каролины из керамической пасты изготавливаются элементы конструкций самых причудливых форм.

рационально, поэтому рассматривается возможность получения ее путем восстановления оксидов с помощью водорода.

Другой путь — использование вместо цементного раствора расплавленной серы, которая обильно представлена в лунных породах. Как показывают расчеты, «серный» бетон лучше обычного выдерживает сжатие и растяжение, быстрее застывает, более устойчив к солям и кислотам и почти не впитывает воду. В качестве армирующих элементов и для разного рода изолирующих покрытий можно использовать лунное стекло и изготовленное на его базе стекловолокно.

В общем, история эта вовсе не закончена. Как говорится, продолжение следует. И мы надеемся, что лет через 10 — 15 наши читатели узнают о ее счастливом завершении.

Публикацию подготовил
С. СЛАВИН

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

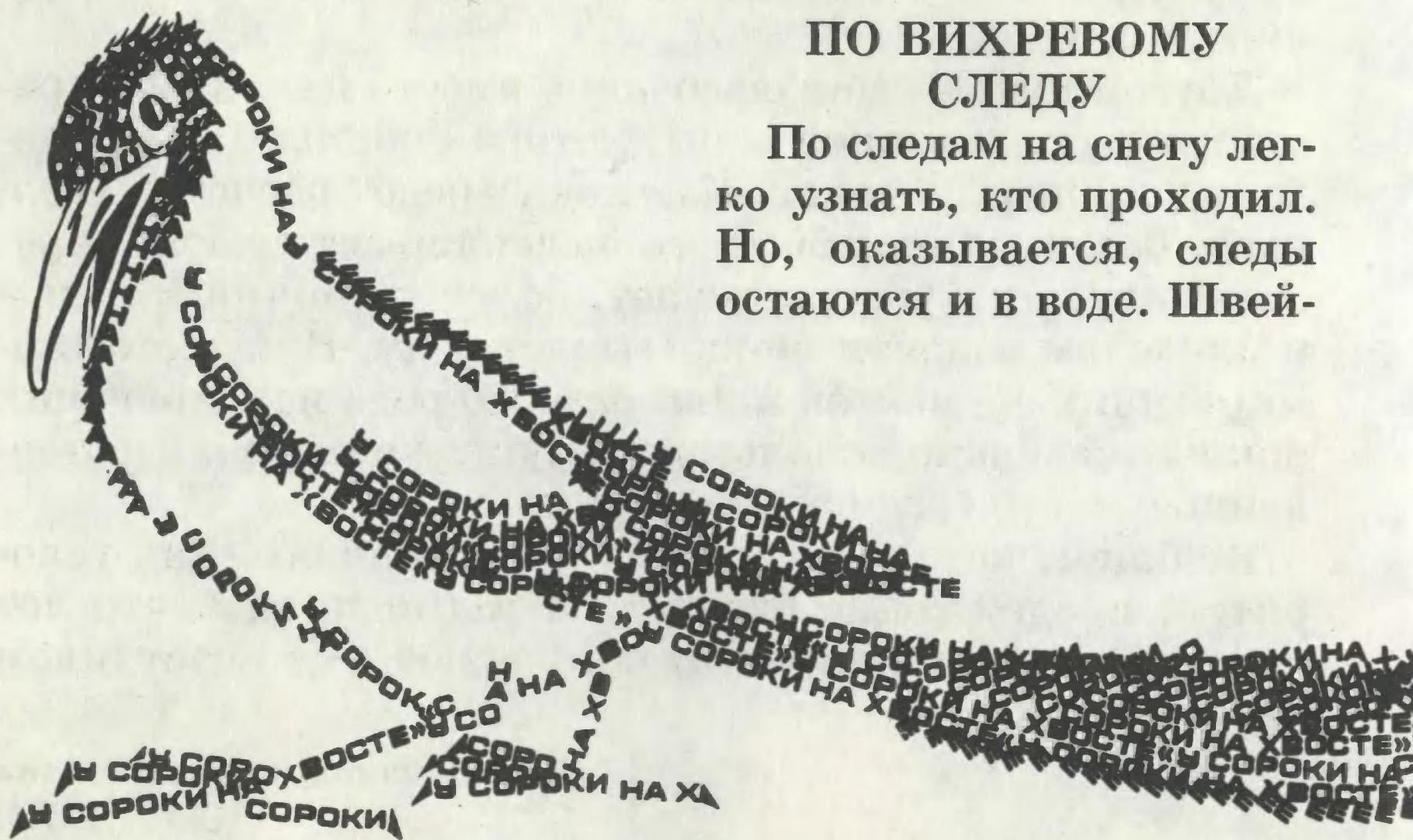
СМОТРЕТЬ «УЖАСТИКИ» ПОЛЕЗНО

К такому неожиданному выводу пришел финский психолог Антти Ревонсуо, сообщает лондонская газета «Сан»: фильмы ужасов стали своеобразной заменой кошмарных снов о падении с высоты, потере зубов, неудачах на уроке, преследовании страшными животными. А эти кошмары, в свою очередь, являются наследием человеческой цивилизации, которая на протяжении тысячелетий была вынуждена противостоять самым различным и опасным вызовам, считает ученый.

В результате же снявшихся кошмаров еще на заре цивилизации возник особый психологический механизм, когда во время сна мозг человека исследовал самые опасные ситуации и готовил его к неожиданным поворотам событий. Следствием этого стал тот факт, что в реальной жизни человек был внутренне готов к самым различным поворотам событий. Ночные кошмары создавали в подсознании необходимые нервные связи, которые позволяли человеку в реальной жизни точно и эффективно, почти автоматически действовать в момент наивысшей опасности.

ПО ВИХРЕВОМУ СЛЕДУ

По следам на снегу легко узнать, кто проходил. Но, оказывается, следы остаются и в воде. Швей-



царские зоологи Вольф Ханке и Хорст Блекман заметили, что за проплывавшими рыбами остается след в виде водяных вихрей. Он сохраняется еще минут пять после того, как рыба скрылась. Возможно, что хищники, например те же акулы, гонятся за добычей, отслеживая водяные вихри особым органом чувств — боковой линией.

Может быть, это открытие пригодится подводникам, для которых будут созданы особые сонары для выслеживания субмарин и боевых пловцов противника по оставленному ими вихревому следу.

РАДОСТИ СОДЕЙСТВУЮТ УСПЕХАМ

Именно так: не успехи приносят радости, а как раз наоборот — положительные эмоции, возникающие при взгляде на улыбающееся лицо собеседника, позволяют чело-

веку шире смотреть на вещи, стимулируют абстрактное мышление. К такому заключению пришли Апарна Лабру из университета Чикаго (штат Иллинойс) и Ванесса Патрик из университета штата Джорджия.

Ученые провели эксперименты с участием студентов, во время которых изучали изменения в поведении и мышлении людей, которых просили вспомнить самые счастливые и самые печальные периоды своей жизни. Воспоминания о светлой полосе, как правило, стимулировали в участниках абстрактное мышление. При решении различного рода задач они переставали обращать внимание на досадные мелочи и пытались мыслить перспективно.

«Хорошее настроение позволяет нам мысленно дать себе передышку, посмотреть на ситуацию со стороны и осмыслить ее заново. Плохое настроение, наоборот, заставляет вас думать очень конкретно и в конечном счете принимать недальновидное решение», — подчеркивают авторы исследования.

БРОНИРОВАННАЯ ПАУТИНА



Говорят, еще Наполеон Бонапарт возлагал большие надежды на паутину. Однажды ему подарили перчатки из необычной ткани — тонкой эластичной и весьма прочной. Узнав, что перчатки сотканы из паутины, император загорелся идеей изготовить из паутинной ткани паруса для своего флота. Но у него ничего не получилось. И вот почему...

Люди все еще не перестают удивляться поразительной изобретательности природы, создавшей массу удивительных существ, веществ и явлений. Взять хотя бы паутинное волокно. Оно выдерживает большую нагрузку на растяжение, чем стальная проволока того же сечения. Паутина эластичнее каучука и не уступает по гигроскопичности шерсти. Паутина не становится хрупкой при понижении температуры ниже нуля. Она не уменьшает своей прочности и не создает сколько-нибудь заметного сопротивления кручению, даже если подвешенный на ней предмет множество раз закручивать то в одну, то в другую сторону...

ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

Понятное дело, наличие столь богатого набора полезных свойств давно привлекает к паутине внимание технологов, конструкторов и материаловедов. Впрочем, не только их. Вспомним хотя бы о том же императоре Наполеоне. Ему пришлось отказаться от своей идеи по весьма простой причине. Даже все пауки планеты не смогли бы соткать достаточное количество паутины. Так что морякам приходилось довольствоваться парусами из парусины — прочной хлопчатобумажной ткани, пока ей на смену не пришли полотнища из нейлона и другой синтетики — легкие, прочные, быстро сохнущие и совершенно не поддающиеся гниению в морской воде.

Ну, а как обстоят дела с паутиной на сегодняшний день?

Недавно исследователи из Института физики микроструктур Общества имени Макса Планка в Галле (Германия) внедрили в структуру паутинного белка атомы металлов. Выяснилось, что при этом увеличивается как текучесть волокна, так и предел его прочности при растяжении.

А началось все, опять-таки, со случая. Увидев во дворе института паука, плетущего свою сеть, аспирант Март Кнез решил включить паутину в перечень тех материалов, на которых он испытывал новую технологию пленочного покрытия толщиной в один атомный слой.

Для неорганических материалов эта технология известна уже давно. Испарение металла в вакууме, приводящее к образованию таких пленок, позволяет защищать материалы от коррозии. Однако лишь в 2006 году Марту Кнезу впервые удалось осадить тончайшую пленку на паутину.

Новая технология предусматривала попеременное воздействие водяного пара и газа, состоящего из ионов металла и остатков органических молекул. Причем ученому пришлось несколько модифицировать и этот метод.

В паутине атомы белка связаны между собой в прочную цепь атомами водорода. В той паутине, которая подверглась обработке по методу Кнеза, водородные атомы заменены атомами металла.

Экспериментируя с тремя металлами — титаном, алюминием и цинком, — ученому и его коллегам уда-



лось увеличить прочность волокна на разрыв в 3 — 4 раза. Кроме того, металлизированное волокно вдвое эластичнее исходного. Это происходит потому, что сама паутина свернута в спираль, похожую на стальную пружину. И новая технология обработки, как оказалось, привела словно бы к увеличению числа витков этой пружины.

В общем, получилось уникальное волокно, использовать которое вовсе не прочь создатели многих изделий — тех же парусов, парашютных куполов, бронежилетов... Однако остается нерешенной все та же проблема: где взять столько пауков, чтобы обеспечить потребности сразу всех?

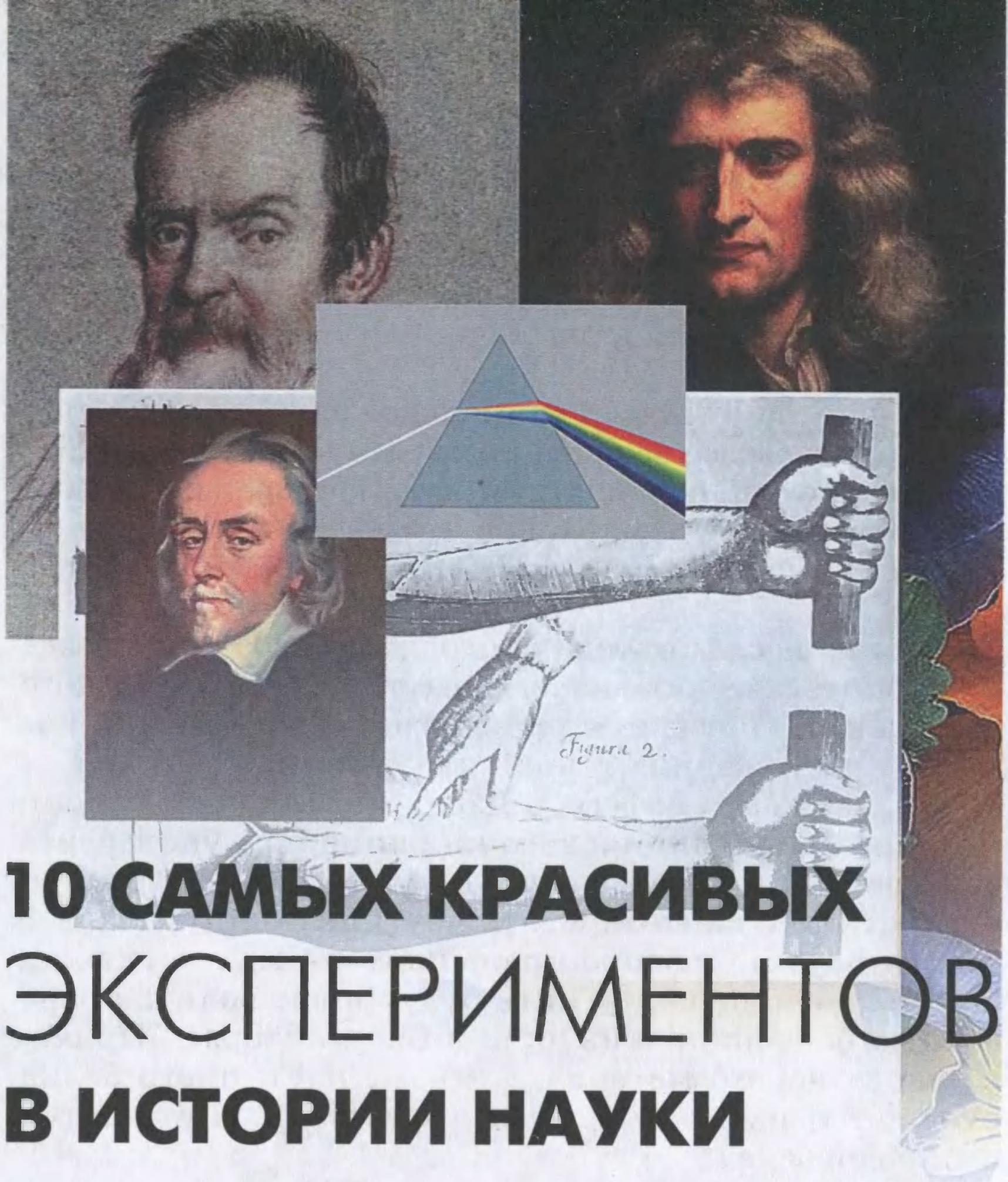
Поэтому исследователи продолжают работу над созданием синтетических аналогов паутины. Говорят, многообещающей получается технология, основанная на последних достижениях генной инженерии.

Так, скажем, профессор Дэвид Каплан, заведующий кафедрой биомедицинского инжиниринга университета Тафтса, штат Массачусетс, и его коллеги решили искусственно синтезировать паутинную нить, взяв за основу паутину распространенного в США паука-ткача. Только теперь эту нить будут производить трансгенные бактерии, живущие в биореакторах. Причем в основу нового материала, кроме паутинного белка, входит теперь и пептид, позаимствованный у диатомовых водорослей.

Эти водоросли представляют собой одноклеточные организмы, заключенные в твердую оболочку из кремния — элемента, который, в частности, используется для получения тугоплавкого кварцевого стекла. Таким образом, пептид Р-5 должен был по идее еще улучшить свойства новой «паутинной нити», сообщив ей еще и жаропрочность. В итоге действительно удалось создать композит, в котором белковое волокно упрочнено минеральными компонентами.

И все же даже этого оказалось недостаточно. Для полной замены природной паутины нужно, чтобы искусственный материал имел не только состав, но еще и структуру природного волокна. А вот с этим пока неувязка.

В. ВЕТРОВ



10 САМЫХ КРАСИВЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В ИСТОРИИ НАУКИ

Несколько лет тому назад газета «Нью-Йорк таймс» опубликовала статью Джорджа Джонсона, рассказавшего о самых красивых экспериментах науки за всю историю существования цивилизации.

Потом статья была расширена до целой книги, русский перевод которой недавно опубликован в нашей стране и которую ныне мы предлагаем вам в качестве приза номера. Здесь же мы приводим сокращенное изложение сути самых красивых экспериментов всех времен и народов, какими их видит американский популяризатор науки.

...На первое место Джонсон поставил опыты итальянца Галилео Галилея (1564 — 1642). В то время казалось очевидным, что тяжелые предметы падают на землю быстрее, чем легкие, тем более что к такому выводу пришел в свое время еще древнегреческий ученый Аристотель.

Профессор кафедры математики в университете Пизы (Италия) Галилео Галилей решил проверить этот постулат, предположив, что наша планета притягивает все предметы — и тяжелые и легкие — с одинаковой силой. А скорость их падения различна потому, что, к примеру, легкое перышко тормозится при падении воздухом атмосферы сильнее, чем тяжелое пушечное ядро.

Как мы теперь знаем, выводы Галилея блестяще подтвердились.

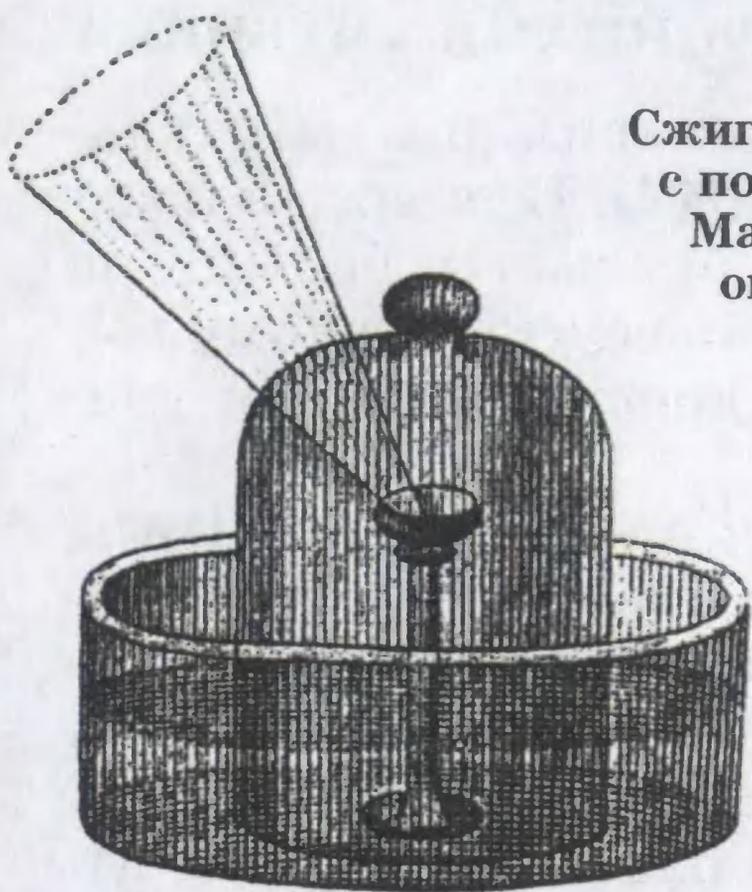
Тот же самый Галилей сумел и вывести формулу, по которой нарастает скорость движения предмета при его свободном падении в безвоздушном пространстве, используя в качестве секундомера падающие капли в водяных часах.

...Британец Уильям Гарвей впервые в мире описал большой и малый круг кровообращения в организмах млекопитающих, в том числе и человека. В 1628 году он опубликовал трактат «Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных», в котором изложил суть и выводы своих экспериментов. Пережимая различные сосуды, он показал, что потоки артериальной и венозной крови движутся по системам обособленных сосудов, а не по одним и тем же, как считалось ранее.

...Следующий удивительно красивый эксперимент поставил знаменитый Исаак Ньютон. После окончания Тринити-колледжа в Кембридже, в 1665 году английский ученый был вынужден уехать в родную деревню, чтобы переждать там эпидемию чумы. Там он и занялся всевозможными опытами. В числе прочих Ньютон решил проверить предположение все того же Аристотеля, который полагал, что белый свет является столь же простым, как и любой другой — скажем, красный или синий.

Ньютон рискнул предположить, что на самом деле белый цвет представляет собой сложение различных цве-

Сжигание оксида свинца в стеклянном сосуде с помощью увеличительного стекла. Рисунок Марии-Анны Лавуазье, иллюстрировавшей описания экспериментов своего мужа.



тов. И доказал это блестящим экспериментом, разложив луч белого света на семь составляющих с помощью собственно-ручно изготовленной стеклянной призмы.

...На четвертое место Дж. Джонсон ставит эксперименты французского исследователя Антуана Лорана Лавуазье, который в 1772 — 1777 годах подверг сомнению распространенную в то время теорию флогистона — огненной субстанции, якобы наполняющей все горючие вещества и высвобождающейся при их горении. Лавуазье доказал, что для горения необходим кислород.

В опытах ему помогала юная жена Мария-Анна Пьеретт Пользе, которая с 13 лет интересовалась науками и со временем вместе со своим мужем стала одним из ведущих химиков своего времени.

...Далее Джордж Джонсон обращается к опытам итальянца Луиджи Гальвани, который в 1780 году на экспериментах с лягушачьими лапками впервые в мире доказал, что нервные импульсы, управляющие движением мышц, имеют электрическую природу. Для этого он подсоединил к нерву провод от лейденской банки (электрической батарейки) и увидел, что лапка лягушки судорожно дергается.

В честь этого ученого назван гальванометр — прибор для измерения малых величин электрического тока и напряжения.

...Шестое место в этом списке отведено англичанину Майклу Фарадею, которого его современники называли магом эксперимента. И в самом деле, не имевший университетского образования ученый-самоучка экспериментально открыл в 1831 году закон электромагнитной индукции, затем поляризацию луча света при прохождении сквозь стекло при воздействии магнитного поля

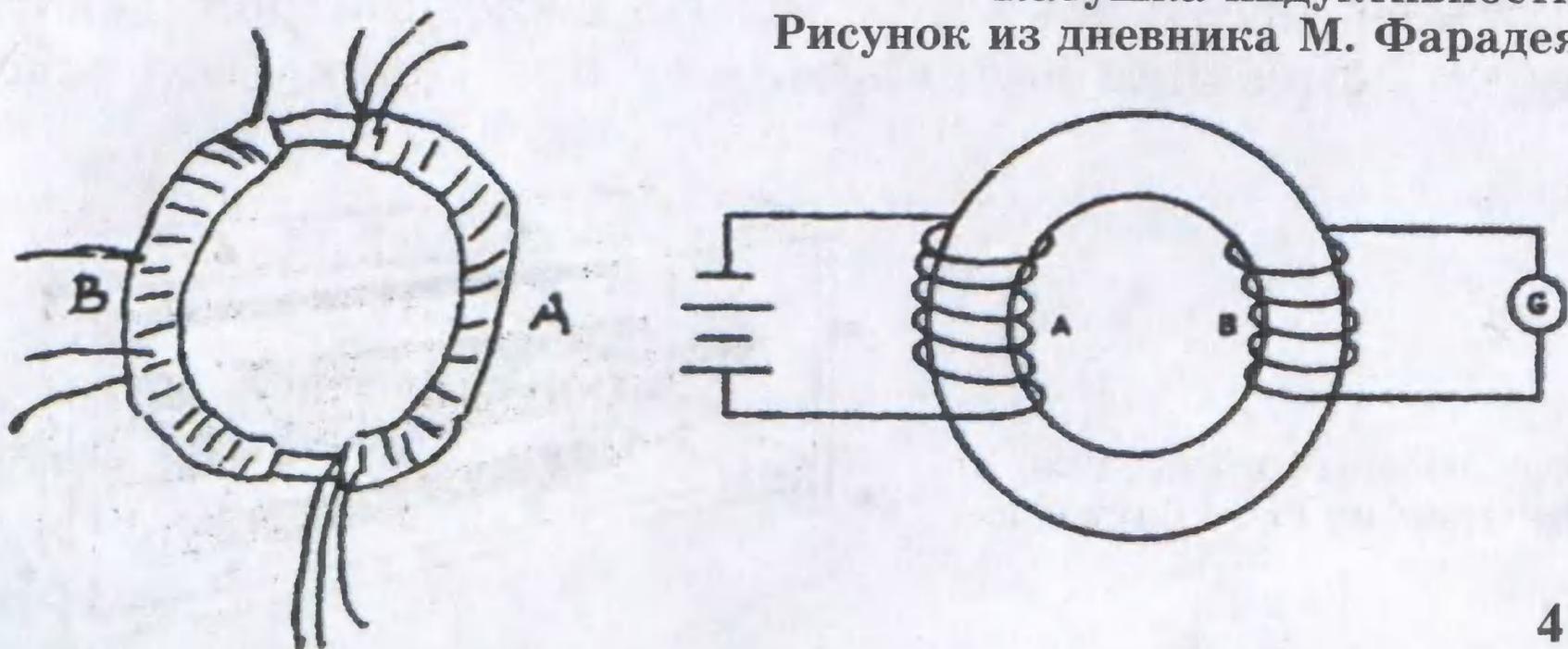
и некоторые другие физические эффекты, навечно закрепившие имя Фарадея в истории науки.

...Джеймс Джоуль — следующее имя в перечне Дж. Джонсона. Этот английский исследователь был одним из первых, кто сначала предположил, а потом и доказал экспериментально в 1843 году, что тепло — это не результат воздействия некоего таинственного флюида под названием «теплород», а обычной, в том числе и механической, работы. Например, при трении друг о друга предметы нагреваются. В честь ученого названа единица энергии — джоуль. Кроме того, он создал один из первых в мире электромоторов.

...Американец Альберт Абрахам Майкельсон прославил свое имя тем, что, измеряя с высокой точностью скорость света при разных положениях нашей планеты, в 1880 году первым доказал отсутствие вокруг нее мирового эфира. Ведь, согласно представлениям того времени, эфир в некоторых случаях должен был помогать световому лучу двигаться с большей скоростью, а в других — замедлять его. Ничего подобного Майкельсон с помощью созданного им же интерферометра не обнаружил.

...Академик, лауреат Нобелевской премии Иван Павлов попал в список Джонсона за свои опыты с собаками, которые помогли ему прояснить, как внешние причины могут влиять на процессы пищеварения. Кормя собак в определенное время, предваряя кормление звонком, вспышками света и т.д., Павлов выяснил, что слюна, пищеварительные соки могут начать выделяться еще до того, как перед собакой будет поставлена миска с пищей.

Катушка индуктивности.
Рисунок из дневника М. Фарадея.



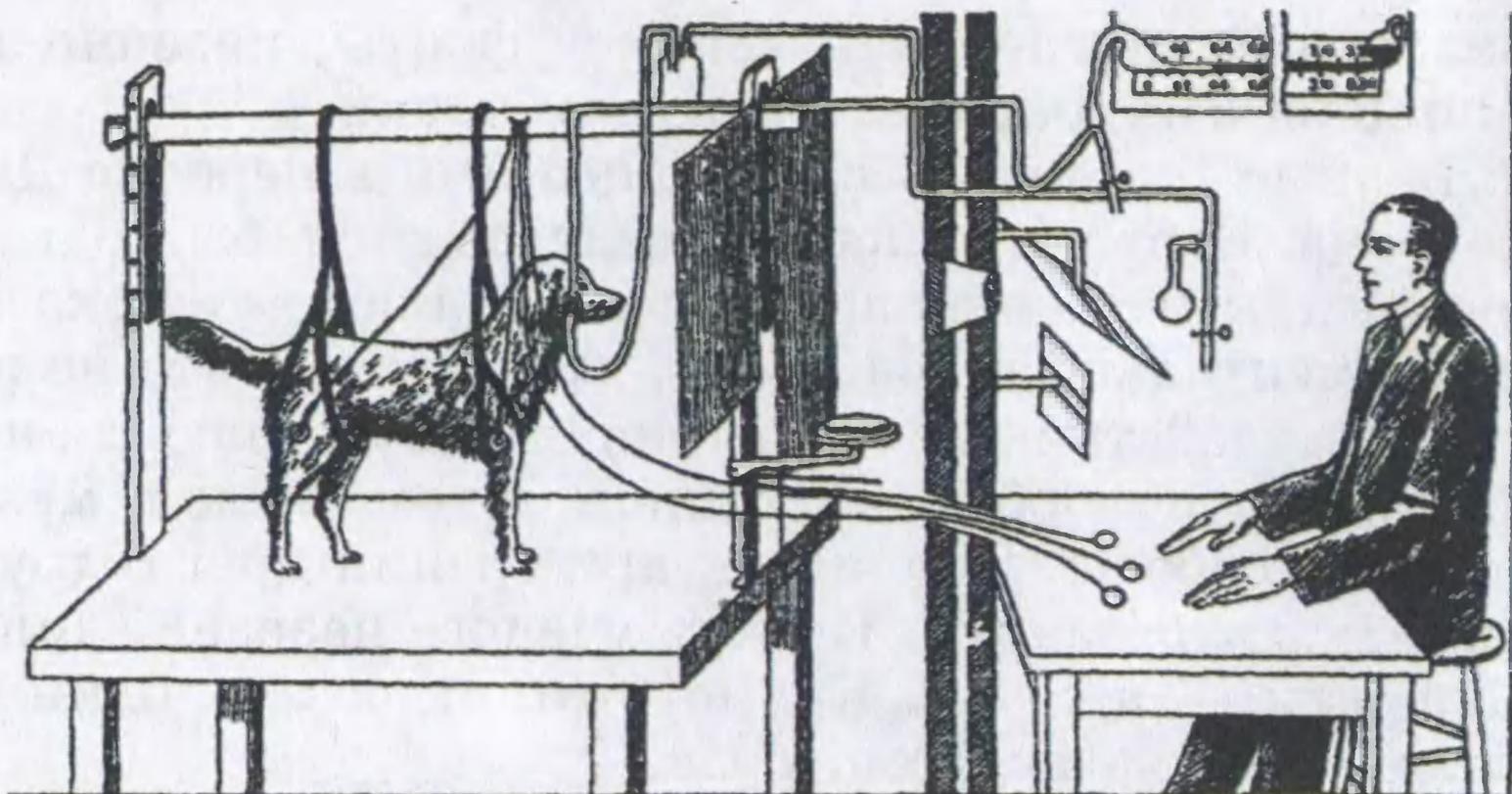
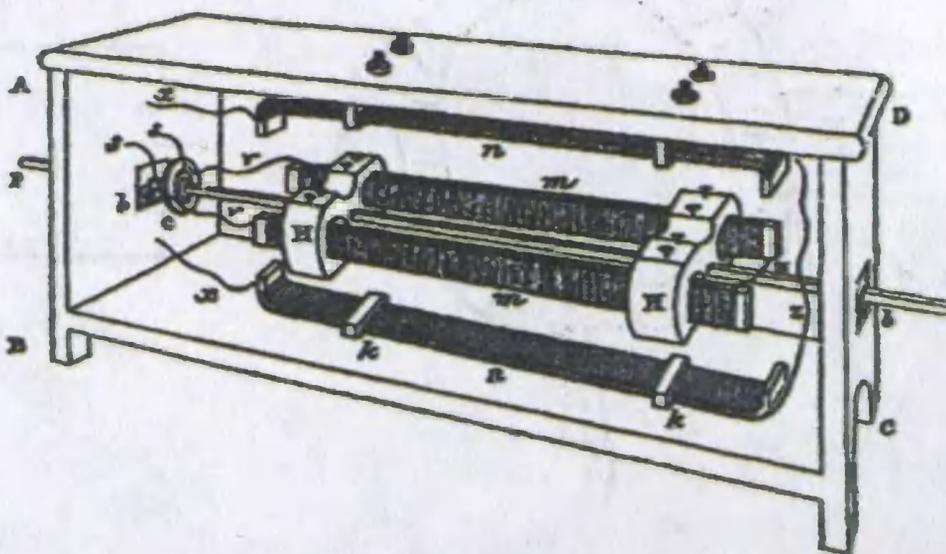


Рисунок из труда И. Павлова «Условные рефлексy» (1916 г.), иллюстрирующий описания одного из его экспериментов.

В начале прошлого века ученым была разработана комплексная теория, позволившая объяснить многие особенности поведения животных врожденными и приобретенными рефлексами.

...Наконец, десятым в списке Дж. Джонсона значится имя американца Роберта Милликена, который в 1923 году получил Нобелевскую премию за то, что с высокой точностью измерил заряд электрона и экспериментально доказал справедливость квантовой теории фотоэффекта А. Эйнштейна.

С помощью парикмахерского пульверизатора Милликен распылил крошечные капли нефти в прозрачной камере, где имелись две пластины, подсоединенные к источникам положительных и отрицательных зарядов. Поскольку каждая капелька получала небольшой заряд статического электричества при трении о воздух, то скорость ее движения затем можно было контролировать путем изменения напряжения на пластинах. (Если сде-



Электромотор Дж. Джоуля. Рисунок из его «Записок».

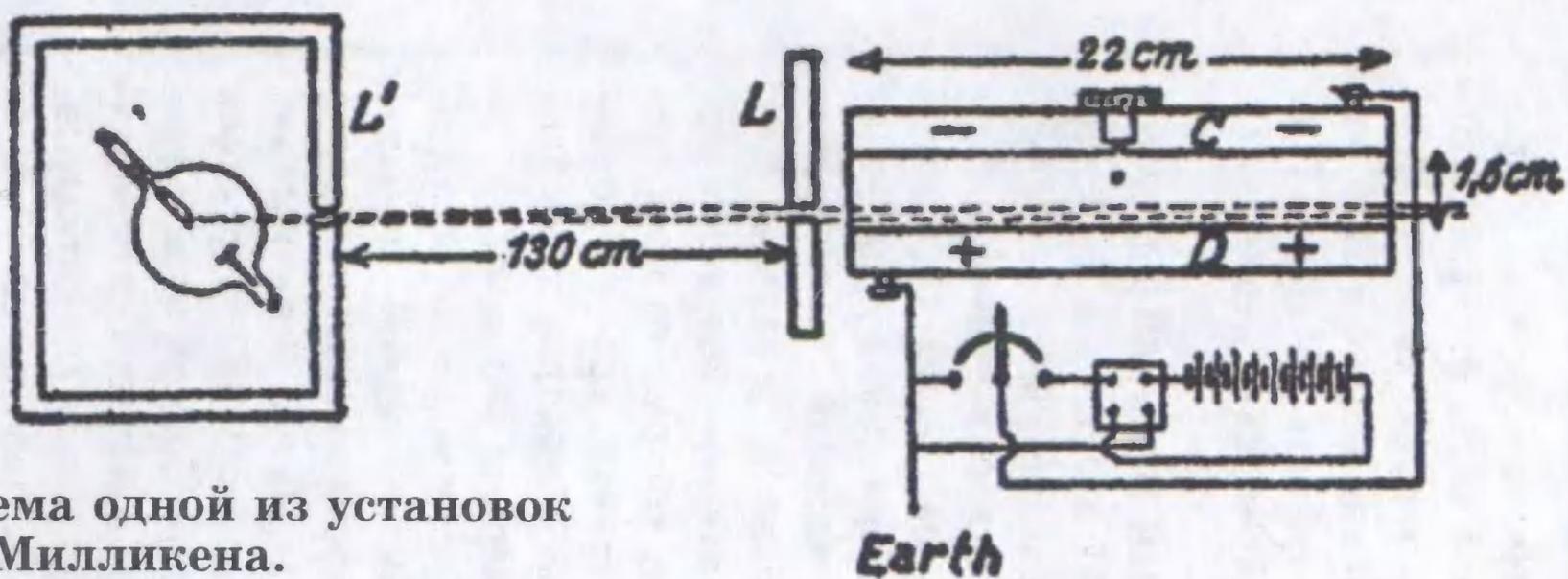


Схема одной из установок Р. Милликена.

лать электрическую силу соответствующей силе тяжести, то капли могут даже зависнуть в воздухе.)

Изменяя напряжение, Милликен отмечал падение капель и пришел к выводу, что скорость падения меняется не плавно, а скачкообразно — дискретно. А это может быть лишь в том случае, если и величина электрического заряда меняется дискретно. Затем Милликену удалось вычислить и заряд одного электрона.

К сказанному остается добавить, что список Дж. Джонсона не является истиной в последней инстанции. Он и сам об этом пишет в послесловии к своей книге; иным его список выглядит и в первоначальных публикациях. Мы бы, например, упомянули еще и удивительно тонкий эксперимент П.Н. Лебедева, который 1899 году сумел экспериментально определить силу давления света на предметы. И опыты П.А. Черенкова, предпринятые в 1934 году по предложению С.И. Вавилова и позволившие выявить свечение электронов, движущихся в среде быстрее скорости света, для этой среды характерной. А также эксперименты современных ученых, которые не только синтезируют штучные атомы сверхтяжелых элементов, но и в сотые доли секунды, порой имея в наличии всего один атом данного вещества, находят способы определять его свойства...

Но Джордж Джонсон предпочел ограничиться выше перечисленными примерами, и нам придется считаться с его мнением. Ведь он был одним из первых, кто взял на себя ответственность составить подобную летопись...

Публикацию подготовил
С. НИКОЛАЕВ



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



СКЛАДНОЙ... ТОПОР?! Мы привыкли, что складными бывают ножи. Но вот недавно в США начали продавать топоры, которые в сложном состоянии имеют длину всего 17 см, вес около 2 кг

и легко умещаются в карманах рюкзака. Как раскладывается такой топор, видно из иллюстрации. К сказанному остается добавить, что стоит это складное «чудо техники» 65 долларов.

ТАБЛЕТКА ВМЕСТО ФИЗКУЛЬТУРЫ? Ученые из американского Медицинского института Говарда Хьюза изобрели некое чудодейственное средство, которое содержит два активных вещества, способных сжигать лишний жир в клетках организма без активных занятий физкультурой.

Препарат способен «программировать» на генетическом уровне мускульные ткани таким образом, чтобы те работали более эффективно при меньшем расходе энергии. То есть, говоря просто, данное средство представляет собой допинг нового типа.

МОБИЛЬНИК ДЛЯ ПОКУПАТЕЛЕЙ. Интересную программу для мобильного телефона разработали в ФРГ. Теперь покупателю достаточно сфотографировать своим мобильником тот или иной

продукт в магазине, и программа через Интернет проанализирует, стоит ли его покупать именно в этом магазине, есть ли где-нибудь такой же товар дешевле...

САМЫЙ МОЩНЫЙ ЛАЗЕР НА ЗЕМЛЕ запущен в США. Демонстрация уникального устройства размерами с футбольное поле состоялась в Ливерморской национальной ядерной лаборатории. Компьютер управляет 192 отдельными лазерными лучами, которые со всех сторон атакуют крошечную мишень, инициируя в ней термоядерную реакцию.

Кроме научных исследований в ядерной промышленности, новая установка может быть использована для контроля стареющих ядерных боеприпасов, а также в качестве... своеобразного «маяка» для сигнализации инопланетянам.

УНИКАЛЬНЫЙ ЗОНТИК создан в Японии. На его ручке расположен дисплей, на котором при входящем звонке отображается имя абонента, а из динамика на верхней части ручки слышен его голос. По такому телефону очень удобно разговаривать во время дождя — ведь одна рука при этом остается свободной.

КОЛЕСА ДЛЯ ВЕЛОСИПЕДА изобрел китаец Гуан Байхуа, нарушив тем самым сразу два негласных запрета. Ведь давно известно, что изобретать велосипед не стоит и ко-



леса уж придуманы давным-давно... Однако упрямый изобретатель смог сказать свое слово, запатентовав велосипед с многоугольными колесами. Переднее колесо представляет собой пятиугольник, а на заднем всего три угла.

Тем не менее, ездить на таком агрегате можно, хотя и прилагая большие усилия, чем обычно. Именно этого и добивался умелец, рекламирующей свой агрегат как эффективный тренажер для желающих похудеть.

«ВЕЧНЫЙ» ЧЕРНОВИК придумала норвежка Хелен Йоханнесен. Она прикинула, сколько бумаги расходуется только для того, чтобы написать записку или подсчитать магазинные расходы, и ужаснулась: гектары и гектары леса исчезают с поверхности планеты только для того, чтобы сделать записи, долго-



вечность которых в лучшем случае исчисляется несколькими днями, а то и часами.

И тогда Хелен предложила вернуться к привычкам античности. В то время почти каждый имел при себе табличку с восковой поверхностью, на которой специальной палочкой-стилосом выдавливали надписи и рисунки. А разгладить поверхность воска — секундное дело.

Только в данном случае Хелен предложила использовать керамические таблички, надписи на которых делают фломастером и стирают обычной тряпкой.

НОВЫЕ ЧАСЫ. Пока инженеры разрабатывают технологию создания дешевых ЖК-дисплеев, которые можно скатывать в трубочку, дизайнеры уже придумали, как их можно использовать в бытовой технике.

Так поляк Дамиан Козлик придумал футуристическую модель наручных часов X-Watch. На одном из ремешков отображаются часы, на другом — минуты, а на перекрестье пульсируют секунды.

Другая разработка предназначена для людей незрячих (фото внизу). Стоит нажать на кнопку, и часы сами сообщают, который час.



СТЕНА

Фантастический рассказ

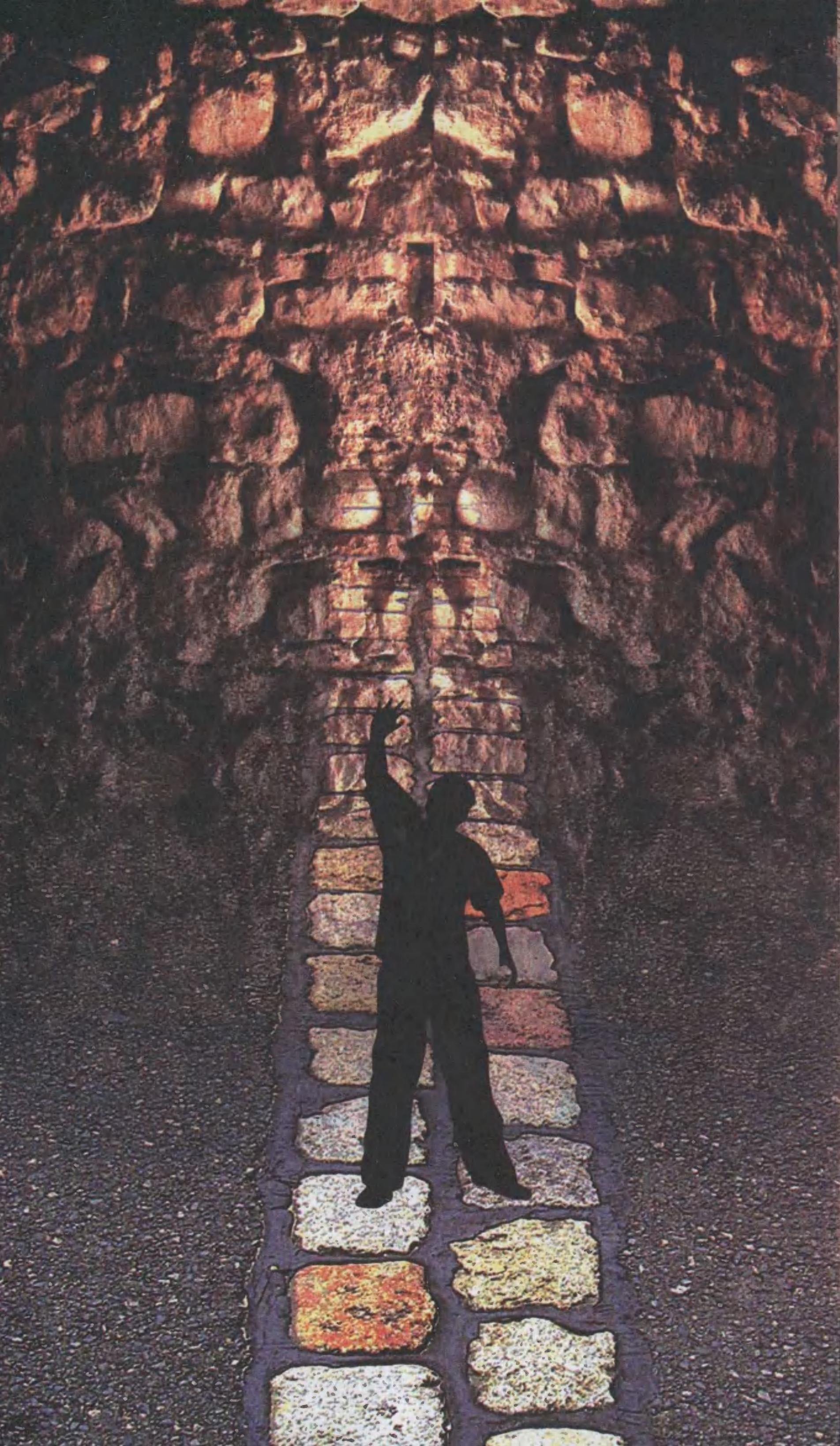
Редкие бурые облака уныло тянулись с севера на юг. Время от времени они будто цеплялись за зубья невидимой гребенки, и те выдирали из них бесформенные клочки. Небо было оранжевым, но не того жизнерадостного оттенка, который радует глаз в радуге; его словно запорошила густая ржавая пыль. Скучную палитру этого неуютного мира определяло маленькое алое солнце. Красноватая каменистая равнина упиралась в горизонт. То тут, то там высились утесы, словно выкрашенные киноварью. Местами, правда, равнина была действительно ровной — хоть гуляй по ней пешком.

Вездеход шел резво. Вернее, скользил над землей, опираясь на силовое поле. Лишь попавшие под днище валуны заставляли машину вздрагивать. Но это случилось редко — Корин знал свое дело.

— Скука смертная, — в который раз пожаловался Симаков. Он был биологом, то есть самым ненужным на безжизненной Камилле человеком. — Зачем меня с собой взяли? Ну скажи, Влад!

— Чтобы нам не было скучно, — в который раз отозвался Корин. — Ты же столько инопланетной живности повидал на своем веку, вот и расскажи нам про какую-нибудь интересную зверюшку. Я слышал, тебе как-то попалась одна такая. Размером с дом, снизу — копыта, сверху — щупальца, по бокам — клешни. Говорят, едва ты это чудо увидел — голову потерял. И ну давай его исследовать. День исследуешь, второй — толку никакого. Вдруг оно скашивает на тебя глаза, подхватывает клешней и глубокомысленно изрекает: «Крайне любопытный экземпляр двуногого прямоходящего. Если вдобавок теплокровным окажется — завтра же меня произведут в академики...»

— Трепло! — вынес приговор водителю Симаков.



— Ладно, не кипятись. — Корин слегка изменил курс, чтобы избежать встречи с очередным утесом. — Слушай, а чем тебе с нами плохо? Ну, сидел бы сейчас на Базе и еще больше маялся от безделья. А тут такой шанс! Представь: открываешь бактерию, одну-единственную на целой планете, и называют ее твоим именем...

Биолог задохнулся от возмущения. Бактерию! Да у него уже были такие находки. Что он понимает, этот кормчий жестянки?!

— Хватит, Владислав. — Молчавший до этого Олег Фадеев, старший группы, решил, что пора вмешаться. — Что пристал к человеку?

Водитель фыркнул, но послушался. А Симаков достал карманный компьютер и углубился в монографию о метановых формах жизни Юпитера. Зачитавшись, он проглядел, как вездеход приблизился к «частоколу». Благодаря разведке с воздуха люди про это странное образование знали давно, но изучить его детальнее было недосуг.

«Частокол» представлял собой десятка два причудливо сросшихся утесов. Словно пал здесь в неравном бою исполинский допотопный хищник, и остался от него лишь длинный фрагмент нижней челюсти! Почти все «зубы» были стерты, изъедены эрозией, и все-таки четыре жутковатых остроконечных «клыка», выдержав схватку со временем, выделялись в общем строю.

— Вот и «Чертов гребень», — сказал Корин, любивший все на свете называть по-своему. — Остановимся?

Фадеев покачал головой:

— Не сейчас. На обратном пути.

Обогнув «гребень», вездеход вновь вышел на открытое пространство. И тут все трое замерли. Далеко-далеко, чуть ли не у самого горизонта, виднелась серая полоска. С учетом расстояния истинные размеры объекта должны были быть колоссальными, и оставалось непонятным, как его не обнаружили до сих пор.

Первым дар речи обрел Корин.

— «Великая Китайская стена», — выдал он очередное определение. — Вернее — «Великая камилльская». Что будем делать?

Фадеев наморщил лоб. Конечно, в таком случае полагалось вернуться на Базу, разработать план действий,

согласовать... Но искушение первым открыть на убогой планете хоть что-то интересное было слишком велико.

— Поехали! — скомандовал он наконец. — Посмотрим на эту штуку вблизи...

Корин погнал машину на максимальной скорости, и все же полоска приближалась невыносимо медленно. Казалось, можно было расслабиться часок-другой, но постепенно люди начали ощущать какую-то гнетущую перемену в природе.

Бурым облакам, похоже, разонравилось плыть в одну сторону: они сперва притормозили, а потом начали медленно сдвигаться, образуя над вездеходом бесформенное лохматое «покрывало». Оно разрасталось, выпуская во все стороны неровные отростки, словно ищущие добычу щупальца. Глядя на них, даже обычно невозмутимый Фадеев заерзал на сиденье. А Симаков не мог отделаться от мысли, что это потревоженный дух планеты преследует людей, загоняя в какую-то опасную западню.

Охватившее экипаж беспокойство еще больше усилилось, когда машина наконец приблизилась к объекту. Это действительно было подобие гигантской стены, но не монолитной, а как бы сотканной из длинных струй голубовато-серого дыма. Они непрерывно колыхались, и создавалось впечатление, что по стене сверху вниз безостановочно бегут переливчатые волны.

Поколебавшись, земляне все-таки вышли из вездехода. В мыслях всех троих была полная сумятица. Как загипнотизированные, смотрели они на стену, которая жила своей неведомой жизнью.

Зловещее скопление туч по-прежнему висело у них над головами. Симаков, выйдя из оцепенения, посмотрел на небо. Ему померещилось, что тучи, как огромный волчок, стали медленно раскручиваться вокруг невидимой оси, проходящей точно через вездеход. После недолгого наблюдения он убедился, что так и есть: бурое покрывало действительно кружилось. И при этом постепенно бледнело, словно из него, растворяясь в воздухе, уходили ядовитые соки. Отведя взгляд от туч, Симаков заметил, что начала менять цвет и стена. Только она, напротив, не блекла, а наливалась все более яркой, сочной голубизной.

Никто не знал, к добру ли это, а когда нет ясности, обычно предполагают худшее. Взглянув на Фадеева, Симаков поразился выражению его лица. Видно было, что старший группы пытается скрыть волнение, но ничего не выходит и он нервничает все сильнее.

«Соберись! — мысленно подбодрил его Симаков. — Ты же командир! Вот и командуй, если не хочешь, чтобы у всех троих тряслись коленки».

В этот момент и началась жуть. Придя откуда-то извне, мозг Симакова затопила волна ненависти. Ничем не вызванной, никому не адресованной — это была слепая, беспредметная ярость, странным образом вызывавшая физическую боль.

Симаков схватился руками за раскалывающуюся голову. Да и остальным, судя по всему, было не лучше. Фадеев согнулся пополам, словно под тяжестью непомерного груза. Корин, расставив руки в стороны, казалось, мучительно искал состояние равновесия. Наконец он его как будто обрел и вдруг медленно, неуклюже двинулся вперед. Симаков, преодолевая приступы дурноты, направился к нему, чтобы остановить, но водитель внезапно взмахнул руками и сломя голову помчался к стене.

Та вспыхнула ослепительным голубым светом, а сразу вслед за этим дымовые струи сгладились, повиснув чуть колеблющимися прядями. И люди увидели: по ту сторону от этих прядей, смутно просвечивая сквозь них, навстречу Корину несется какая-то тень.

Увидев ее, водитель встал как вкопанный. Затем отпрыгнул в сторону, выхватил излучатель и выстрелил. Белая молния утонула в стене. Симаков подскочил к Корину, еще не зная, как его образумить, но в этот момент из стены вырвался ответный луч. Раскаленная нить протянулась параллельно земле до самого «Чертова гребня» и лишь там завершилась крошечной яркой вспышкой.

Симаков что есть силы дернул Корина за руку, заставляя его лечь. Падая сам, успел заметить, как Фадеев бьет с колена в ту часть стены, откуда вышел луч. Пару мгновений спустя слева дохнуло жаром. Повернув голову, Симаков увидел, что всего в метре от него плавится россыпь камней. Дела были хуже некуда.

— Получи! — выговаривал после каждого выстрела залегший неподалеку Корин. Не жалел заряда и Фадеев. В общем, Симакову не оставалось ничего другого, как последовать их примеру. Ученым в походе тоже полагается излучатель, однако враг за стеной не дремал. На каждый луч следовал ответный.

Когда один из них чуть не прожег дырку в шлеме, Симаков, прижимаясь к земле, решил отползти назад. Поединок был неравен: люди на открытой местности представляли отличную мишень, а вот противник, прячась за стеной, оставался практически невидим. Лишь несколько раз удалось заметить расплывчатые тени. По ним тут же открывали стрельбу, но никто не мог поручиться, что это дало хоть какой-то результат.

Продолжая пятиться, Симаков наткнулся на внушительный валун и укрылся за ним. Наконец-то можно было немного передохнуть. Прислонясь спиной к сглаженным ветром камням, он взглянул на небо. Тучи продолжали все так же медленно и загадочно вращаться в вышине. Симаков смотрел на это безостановочное кружение, пока его не обожгла мысль: что с Олегом и Владом? Он выглянул из-за бугра, и от сердца отлегло: оба, продолжая отстреливаться, ползли к нему.

Первым успел Фадеев. Он еще не отошел от боя, в его сузившихся глазах горел яростный огонек. А вот Корин задержался. Уже возле самого укрытия он не вытерпел и снова вскинул оружие. Ответный удар не заставил себя ждать: белый луч принялся выжигать землю перед бугром. Не сговариваясь, Симаков и Фадеев кинулись к водителю, схватили его за ноги и втащили к себе.

Они лежали неподвижно, ожидая худшего. Все трое не расставались с излучателями, впиваясь взглядами в ненавистную стену, которая опять закурчавилась космами дыма.

Каждый думал о своем. У Корина сердце сжималось от мысли, что окопавшаяся за «дымовой завесой» нечисть сейчас наводит оружие на их вездеход и чей-то палец (а может, щупальце?) хладнокровно нажимает спусковую кнопку. Казалось невероятным, что машина до сих пор еще цела. Враг, конечно, не замедлит исправить эту ошибку!

Фадеев думал о том, вызвать ли с Базы подкрепление, и все больше склонялся к мысли, что не стоит. Что из трех стволов палить в стену, что из восьми — эффект один, а более мощным оружием, исследуя эту безжизненную планету, земляне не запаслись. Пожалуй, самое время отступить. Только как это обставить попристойнее, чтобы не потерять лицо?..

А Симаков неожиданно вспомнил... свое детство. Было время, когда его как «ботаника» изводили насмешками дворовые пацаны. Он обычно терпел, старался не связываться. Но изредка, когда обида перехлестывала через край, сжимал кулаки и кидался на противника, которому уступал и годами, и силенкой, и, конечно, умением драться. А когда возвращался с «побоища», прихрамывая, с разбитой губой и наливающимся краской фонарем под глазом, мать всплескивала руками и начинала причитать:

— Горе ты мое! Ну, чего добился? Не обращал бы внимания на этих дураков! Умный человек никогда не полезет бить другого, это самый неправильный способ выяснять отношения. Знал ведь, что все твои удары к тебе же и вернутся!

— К тебе и вернутся... — пробормотал Симаков. Посидел еще немного, затем отложил в сторону излучатель и поднялся в полный рост.

— Ты что?! — зашипел на него обалдевший Фадеев и попытался втащить безумца в укрытие, как недавно — Корина. — А ну-ка, назад! Это приказ!

Но было поздно — Симаков уже шел к стене. Спокойно, чуть ли не прогулочным шагом, словно был заколдован от лучей, каждый из которых мог его испепелить.

В землянина так никто и не выстрелил. Казалось, разыгравшаяся только что баталия была лишь финалом грандиозного спектакля. Представление закончилось, актеры ушли со сцены, и осталась только потрясенная публика. Да еще этот гигантский, беспредельный театральный занавес...

Симаков подошел к стене вплотную и протянул вперед руки, показывая, что он безоружен.

В ответ на это струи дыма вновь распрямились, примерно минуту повисели неподвижно, после чего стали укорачиваться. «Занавес» поднимался, но за ним не

было ничего — ни таинственных стрелков, ни их техники. Только все та же унылая бесконечная равнина...

— Как это тебе пришло в голову? — спросил Фадеев, когда они возвращались на Базу.

— Вспомнил одно наставление, — ответил Симаков.

— Поясни, — хмуро произнес Корин. Водитель был непохож сам на себя — похоже, странный инцидент напроць отбил у него охоту шутить.

— Не знаю. Я подумал, что планета только выглядит скучным каменным шариком, а на самом деле у нее такие продвинутые хозяева, что нам их достижения и не снились. Когда мы сюда прилетели, они на всякий случай обернулись невидимками, создали картинку безжизненной пустыни, а потом решили выяснить, чего можно ожидать от незваных гостей. Для того и соорудили стену, которая на любое враждебное действие должна отвечать так же.

— А тучи? — спросил Фадеев. — Их-то зачем сюда нагнали?

— Не знаю. Так вот, заварушка началась с момента, когда ты, Олег, подумал о стене, что, мол, штука непонятная, наверняка враждебная, лучше бы ее тут не было. Возможно, ты только на секунду представил, что уничтожаешь стену, но этого хватило, чтобы она ответила волной ненависти. Под ее удар попали мы все, и тогда, Влад, нервы сдали уже у тебя. В состоянии, близком к шоку, ты бросился к стене, а она быстренько сотворила ипустила в бой твою же искаженную тень. Ты открыл огонь — и нарывался на ответную грубость. Выстрел — за выстрел! Спасибо хозяевам, они били не совсем туда, откуда исходил вражеский луч, а то бы покончили с нами на счет «три». Гуманные оказались... Наверное, мы палили бы, пока не иссякли заряды. Вот тут-то меня и осенило, что пора прекратить эту бессмысленную дуэль.

— Понятно, — сказал Фадеев и обернулся, словно проверяя, не встает ли за их спинами посреди пустыни новая стена. — Мы исправились — и хозяева подобрали. Но где же они сами?

— Если я прав, они покажутся, — ответил Симаков. — Не сразу, конечно, — сначала они должны нас как следует изучить. Главное — больше не делать глупостей.



В этом номере Патентного бюро мы расскажем о компактной медицинской капельнице Владимира Ключева, оригинальной сушилке для белья его брата Ивана Ключева (оба из города Сосновый Бор), а также о компактном вертолете Александра Смирнова из Москвы.

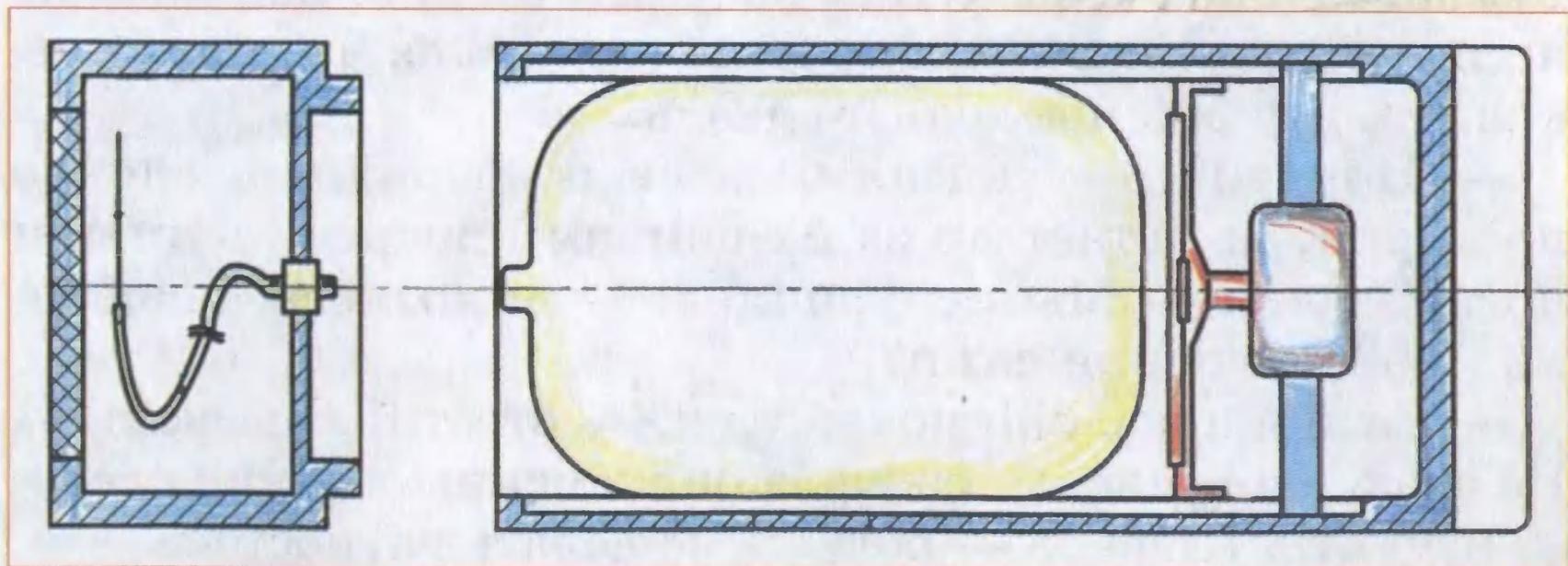
АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО № 1117

ЗАМЕНИТЬ МЕДИЦИНСКУЮ КАПЕЛЬНИЦУ...

...электрическим насосом предлагает Владимир Ключев. Насос состоит из камеры с резьбой на внутренней стенке и поршне. Поршень соединен с валом электродвигателя, закрепленного на стойке, которая ходит по пазам.

При включении двигателя поршень начинает вращаться и ввинчиваться в резьбу на стенках камеры. За собою он тянет электродвигатель вместе со стойкой, к которой прикреплен. При этом поршень сжимает находящийся в камере эластичный контейнер с лекарством, и оно через шланг и иглу поступает в кровь больного.

Предложение Владимира можно разделить на две части. Первая — это принципиально новый механизм перемещения поршня внутри камеры. Его следует отнести к классу простейших, а изобретение новых простейших механизмов — событие крайне редкое. А потому Экспертный совет ПБ считает работу Владимира достойной авторского свидетельства.



Достоинства второй части предложения юного изобретателя не так очевидны. Дело в том, что устройство вряд ли позволит полностью, до капли использовать лекарство.

ПОЧЕТНЫЙ ДИПЛОМ

СУШИЛКУ ДЛЯ БЕЛЬЯ...

...превращающую испарившуюся с него влагу в снег, предлагает Иван Ключев. Сушилка представляет собой ящик с приспособлениями для развески белья. К нему подходят две трубы. По одной подается горячий воздух. Он высушивает белье, при этом забирая у него всю влагу. Выпускать в квартиру воздух, полный запахов и влаги, нежелательно. Поэтому воздух пропускают через выпускную трубу, в которую подается очень холодный воздух. Он не только конденсирует влагу, но и превращает ее в снег. Этот снег остается в специальной емкости, а чистый воздух поступает в квартиру.

В качестве источника холодного и горячего воздуха Иван Ключев предлагает вихревую трубу. Напомним вкратце принцип ее работы. Вихревая труба — это устройство, в которое подается сжатый воздух. Там он приобретает вихревое движение, и в результате образуются два потока — холодного и горячего воздуха. Их Иван и предлагает применить в своей сушилке. Реально ли это? Рассмотрим физическую сторону происходящих в сушилке процессов.

Прежде всего, нужно воду, содержащуюся в белье, превратить в пар, а для этого придется затратить не менее 2260 кДж на каждый ее килограмм. Для обычной сушки одних этих затрат энергии было бы вполне достаточно, но Иван намерен этот пар превратить в воду и лед. Для этого у него придется сначала отнять теплоту парообразования (2260 кДж), а затем отнять еще 336 кДж на каждый килограмм пара. Из этих расчетов прежде всего видно, что сушилка расходует очень много энергии.

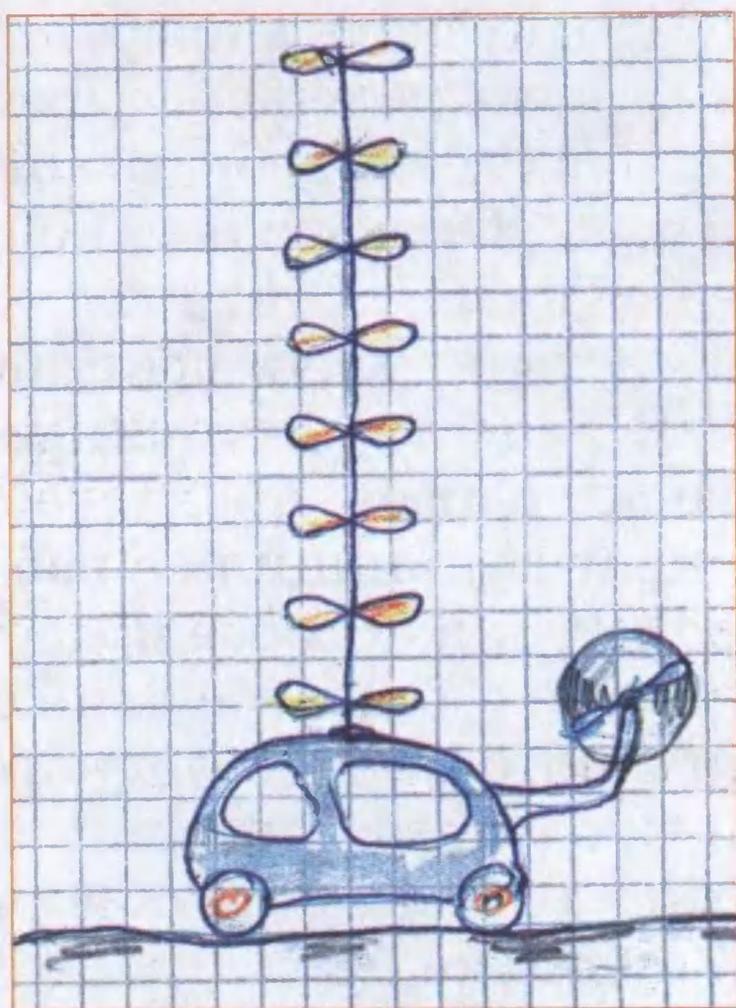
Есть у идеи и другие недостатки, но, наверное, достаточно того, что уже сказано. И все же предложение Ивана может быть полезно. В некоторых случаях, на-

пример в производстве полимеров, приходится выпаривать твердые вещества из ядовитых органических растворителей. В таких случаях пары растворителя выпускать в воздух нельзя. Вполне разумно охладить их и кристаллизовать, как это предлагает Иван. Соотношение энергий здесь может быть иным, вихревая труба вполне может пойти в дело. Экспертный совет принял решение удостоить работу Ивана Ключева Почетным дипломом.

Разберемся не торопясь

КОМПАКТНЫЙ ВЕРТОЛЕТ...

...со множеством винтов на одной оси предлагает Александр Смирнов из Москвы. «Ротор обычного вертолета имеет большой диаметр. При взлете и посадке его лопасти могут задевать окружающие предметы, дома, деревья, — пишет Александр и предлагает вместо одного винта применить множество маленьких, посаженных на общую ось. — Такой вертолет будет занимать совсем немного места и сможет садиться даже в городе».



К сожалению, предложение Александра не даст ожидаемого эффекта. Дело в том, что только верхний винт будет работать в нормальных условиях, а все остальные мало что добавят к его действию. Как показала практика, подъемная сила гирлянды из десятка винтов равна подъемной силе всего лишь одного-двух винтов.

Правда, есть возможность положение изменить к лучшему. Но для этого расстояние между винтами следует резко увеличить, сделав его равным 5 — 10 их диаметрам. Тогда, правда, вертолет Александра должен иметь целую мачту с вращающимися винтами высотой 30 — 50 м, а компактным такой вертолет назвать трудно.



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МОСКОВСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЗАОЧНОЕ ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ

СТОЛИЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

лицензия А №181516

В любой точке России, не приезжая в Москву

Заочная школа МИФИ

Дополнительное образование

Для школьников

с 6-го по 11-й классы

курсы

- по математике;
- физике;
- русскому языку;
- химии

Независимо от уровня

Вашей начальной

подготовки

Вы приобретёте

прочные знания

и подготовитесь

к успешной сдаче ЕГЭ

Для старшеклассников и взрослых

широкий спектр курсов

- компьютерные;
- бухгалтерские;
- экономические;
- гуманитарные

Всего более 40 курсов

разной тематики и уровня

(от курсов для начинающих

до повышения

квалификацию специалистов)

профессиональная подготовка

- бухгалтер;
- главный бухгалтер
- малого предприятия;
- программист-администратор;
- дизайнер;
- менеджер;
- менеджер по продажам

ЗАКАЖИ БЕСПЛАТНЫЙ ПРОСПЕКТ:

115409, Москва, Каширское шоссе, д. 31, Заочная школа МИФИ,

тел. 8 (495) 323-90-26, 8-800-333-90-26 (звонок бесплатный)

www.mifi.ru E-mail: school@mifi.ru

прием проводится круглый год без вступительных экзаменов

ОБУЧЕНИЕ ПО ПОЧТОВОЙ И ЭЛЕКТРОННОЙ ПЕРЕПИСКЕ





ПРЕМУДРОСТИ

СТИРКИ



«Казалось бы, стирка — нехитрое дело. Побросал грязные вещи в стиральную машину-автомат, насыпал порошка, включил ее — и все. Не спешите. Физика процесса стирки до сих пор не ясна полностью. Так что дело не так просто...»

В 1987 году голландский физик Лукас Ван ден Броккол готовил в Делфтском техническом университете диссертацию, посвященную тонкостям стирки в домашних стиральных машинах барабанного типа. Но когда он смоделировал процесс стирки на компьютере, получилось, что стирка рубашки должна занимать не менее 20 часов!..

При разбирательстве выяснилось, что диссертант допустил неточность. Он предположил, что вода при стирке не проникает через поры текстиля. Действительно, самые узкие зазоры в ткани после загрязнения могут иметь в поперечнике всего около 0,1 мкм. Чтобы продавить воду через такой фильтр, нужно гигантское давление, которое не создает барабан стиральной машины.

Расчеты Лукаса уточнила Линемун Тиммерман из того же университета. Бурные перетряски белья при стирке то растягивают, то сжимают ткань, при этом ее поры тоже меняют свои размеры, так что вода через них все же циркулирует, установила она. Кроме того, стиральный порошок делает воду более текучей.

До недавнего времени основными моющими средствами служили мыло и сода, которая делала раствор более щелочным, а также смягчала воду. Для смягчения воды применяли также тринатрийфосфат, а при стирке шерстяных тканей — нашатырный спирт.

Сейчас же широко применяют синтетические моющие средства (СМС), а также различные отбеливатели, синьку, антистатик, парфюмерные отдушки...

В состав современных СМС входят различные синтетические поверхностно-активные вещества — сульфанола, алкилсульфонаты и другие моющие вещества в различных вариантах. К важнейшим добавкам относятся полифосфаты — триполифосфат натрия (его вводят в порошок

кообразные и пастообразные СМС), триполифосфат калия или двойная соль триполифосфата (для жидких СМС). Именно благодаря им современными СМС можно стирать в жесткой и даже в морской воде.

В некоторые средства для стирки хлопчатобумажных и льняных тканей вводят химические отбеливатели. Это всегда написано на этикетке. Таким отбеливателем в большинстве случаев служит перборат натрия. При достаточно высокой температуре эта соль выделяет кислород, который окисляет и обесцвечивает органические соединения. Отсюда следует, что обработка этими средствами цветного белья допустима лишь при пониженной температуре, иначе оно может полинять.

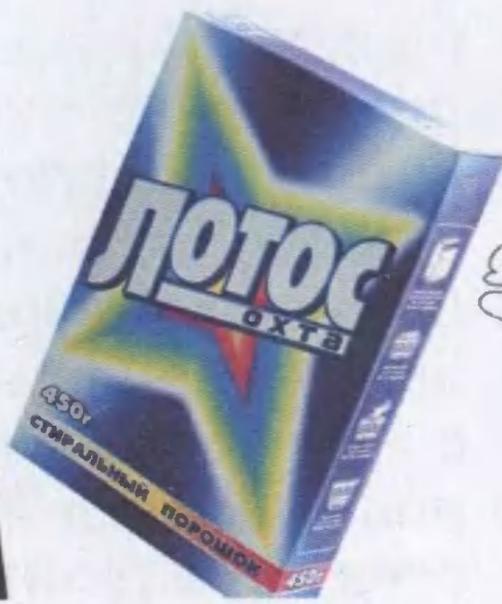
Загрязнения белкового происхождения (кровь, яичный белок, некоторые соусы и др.) отстирывать особенно трудно. Для их удаления существуют особые стиральные средства, содержащие энзимы — ферменты биологического происхождения. За определенное время и при условии, что температура раствора не превышает 40°C, эти ферменты разрушают белки. О наличии в моющих средствах ферментов также сообщается на этикетке, часто к названию средства прибавляется приставка «био». Стирать белье с такими СМС надо обязательно при температуре не выше 40°C.

Некоторые вещества способствуют образованию в моющем растворе обильной пены; их вводят в моющие средства, предназначенные главным образом для ручной стирки. Стабилизаторами пены служат обычно алкилоламиды. Введение в состав СМС таких веществ — дань некоторым хозяйкам, которые считают, что при стирке обязательно должно быть много пены.

Однако моющая способность современных синтетических моющих средств не определяется обилием пены. Более того, обильная пена недопустима в машинах-автоматах.

Теперь о практике

Постельное белье, спецодежду надо стирать средствами для льняных и хлопчатобумажных тканей; изделия из шерсти, натурального шелка и синтетики надо стирать при температуре 30 — 50° С (шерсть и шелк — максимум



при 35° С); ни в коем случае нельзя стирать их моющими средствами для стирки хлопчатобумажных и льняных тканей. Особо тонкие ткани рекомендуется стирать жидкими моющими средствами, используя при этом специальные чехлы-футляры для деликатной стирки.

Полоскание полезно начинать в теплой воде, а заканчивать обязательно в холодной для восстановления текстуры ткани.

Что чем лучше стирать?

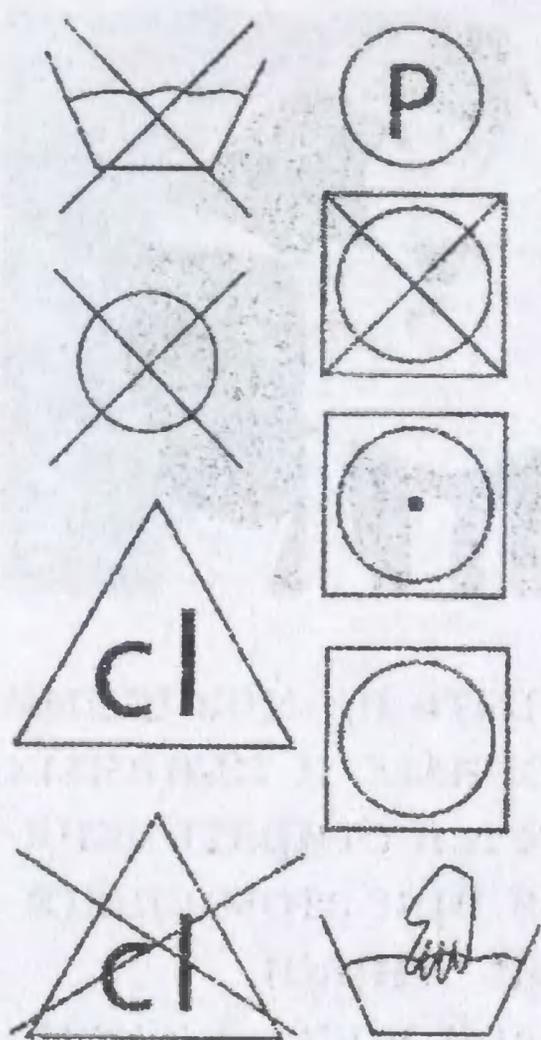
В каталоге «Pragmatic express» представлены популярные марки универсальных стиральных порошков, как российских, так и зарубежных производителей. Универсальными порошками «Ariel», «Persil», «Миф», «Пемос» можно не только стирать, но и производить влажную уборку. «Лотос-М» в упаковке весом 20 кг (код 700-322) предназначен для профессиональной ручной стирки.

Порошки с указанием «автомат» подходят для стиральных машин любого типа. Расход такого порошка несколько больше, чем при стирке «универсалом».

«Пемос» для ручной стирки (код 701-131) и для стиральных машин-автоматов (код 701-133) обеспечит отличное качество стирки даже в прохладной воде.

Порошки с отбеливателем типа «Ariel»-автомат — «Белая роза» (код 702-683) используют при стирке изделий из любых тканей, нуждающихся в отбеливании. Яркой одежде из крепдешина или хлопка такое испытание противопоказано.

Биопорошками можно стирать любые ткани, кроме натуральных шелка и шерсти, а также других деликат-



ных тканей из натурального волокна, так как входящие в них энзимы расщепляют пятна грязи белкового происхождения и постепенно разрушают волокна любой натуральной ткани. Некоторым людям с особо чувствительной кожей пользоваться такими порошками следует в резиновых перчатках.

Покупая новую одежду или белье, обязательно найдите вшитую с изнанки в боковой шов этикетку с напоминающими древнюю клинопись значками. Это пиктограммы, из которых вы узнаете, как ухаживать за этой вещью и какие

последствия ожидают вас, если вы ее купите.

Если видите тазик с водой, перечеркнутый крест-накрест, — стирать нельзя. Окружность, перечеркнутая крест-накрест, указывает, что запрещена химчистка.

Тазик с водой, куда опущена рука, — стирать только вручную. Вместо изображения руки может стоять температура воды при стирке: 30°C, 40°C... Эти вещи можно стирать в машине при указанной температуре. Если стоит температура 95°C — значит, вещь можно кипятить. Иногда под изображением тазика стоит черта, это означает, что в стиральной машине надо выбрать режим бережной стирки.

Окружность, в середине которой буквы F, A или P, — химчистка только в уайт-спирите, перхлорэтилене или в других растворителях. Треугольник со вписанным знаком хлора и перечеркнутый крест-накрест — нельзя отбеливать хлоросодержащими отбеливателями.

Квадрат с вписанной в него окружностью — разрешается отжим в центрифуге. Квадрат с вписанной в него окружностью и с точкой в центре — используйте центрифугу при пониженных оборотах. Квадрат с вписанной в него окружностью, перечеркнутый крест-накрест, — отжимать в центрифуге нельзя.

А. ПЕТРОВ

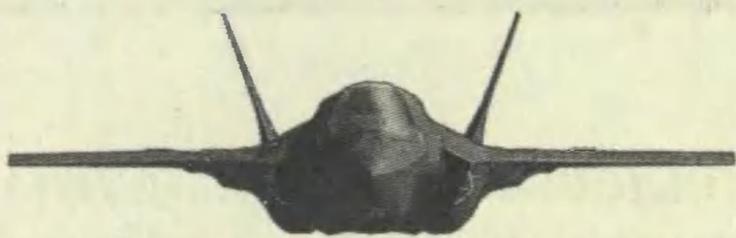


**Многоцелевой малозаметный
истребитель-бомбардировщик F-35 Lightning II
США, перспективная модель**



**Ракетный подводный крейсер
стратегического назначения проекта 955
СССР — Россия, 1996 г.**





F-35 Lightning II («Молния») — это истребитель пятого поколения, созданный в рамках программы, предусматривающей разработку боевого самолета, который при минимуме переделок можно было бы использовать для ВВС, флота и авиации морской пехоты.

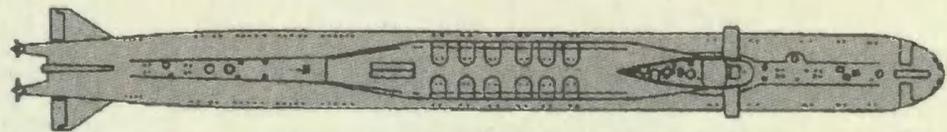
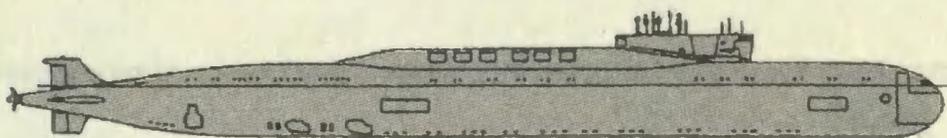
Анализируя конструкцию F-35, специалисты отмечают ее некоторое сходство с конструкцией самолета Як-141 — первого в мире сверхзвукового многоцелевого самолета вертикального взлета и посадки. Он был предназначен для перехвата воздушных целей и ведения ближнего маневренного боя, а также для нанесения ударов по наземным и надводным целям.

Не исключено, что этот самолет, совершивший первый полет в 1987 году и опережавший на момент создания зарубежные разработки на 15 — 20 лет, мог подсказать зарубежным специалистам не-

которые конструктивные решения. Тем более что в 90-е годы прошлого века конструкторское бюро Яковлева работало совместно с фирмой Lockheed Martin над соплом вертикального взлета — одним из важнейших узлов для самолетов с вертикальным взлетом и посадкой.

Технические характеристики:

Длина самолета	15,67 м
Высота	4,33 м
Размах крыла	10,70
Площадь крыла	42,70 м ²
Масса пустого самолета	13 300 кг
Нормальная взлетная масса	20 100 кг
Максимальная взлетная масса ...	31 800 кг
Максимальная скорость	2067 км/ч
Практическая дальность	2200 км
Практический потолок	18 288 м
Максимальная перегрузка	9 g
Экипаж	1 чел.



Нужно сказать, что «Борей» — это шифр, присвоенный проекту по классификации НАТО. А сами атомные подводные лодки проекта 955, которые сейчас проходят испытания или еще строятся, носят имена «Юрий Долгорукий», «Александр Невский» и «Владимир Мономах».

Разработка проекта была начата в конце 80-х годов прошлого века, чтобы в перспективе заменить подлодки проектов 941 «Акула» и 667БДРМ «Дельфин».

Согласно первоначальным планам подводный крейсер предполагалось вооружить усовершенствованным вариантом ракетного комплекса Д-11, разработанного для подводных крейсеров «Акула». Мощные ракеты должны были оснастить более точной системой инерциально-спутникового наведения. Однако серия

неудачных пусков заставила начать разработку нового ракетного вооружения крейсера.

В 1996 году было начато строительство первой лодки проекта 955. Всего до 2015 г. для ВМФ России планируется построить восемь АПЛ проекта 955.

Технические характеристики:

Длина корпуса	170 м
Ширина	13,5 м
Водоизмещение надводное	14 720 т
Скорость в надводном положении	15 узлов
Скорость под водой	29 узлов
Рабочая глубина погружения	400 м
Предельная глубина погружения ..	480 м
Автономность плавания	90 суток
Экипаж	107 человек,
..... в том числе 55 офицеров	
Водоизмещение подводное	24 000 т
Средняя осадка	10 м
Мощность силовой установки	190 МВт
Вооружение: 16 пусковых установок ракет «Булава», 6 торпедных аппаратов, торпеды, торпедоракеты, крылатые ракеты.	

МОНОЦИКЛ



Моноцикл практически не встретишь в потоке транспорта, это скорее спортивный снаряд, причем довольно старинный — в этом году ему исполняется 140 лет.

А начиналось все с размышления на тему, сколько колес нужно экипажу.

Известно, что чем больше диаметр колес, тем выше проходимость экипажа и меньше затраты энергии на его движение. Но экипаж обычного типа с тремя или четырьмя большими колесами неуклюж и занимает на дороге слишком много места. Выход подсказали... артисты цирка с их одноколесными велосипедами. Так появилась идея классического моноцикла — обойтись одним колесом, даже ободом от него, а внутри на специальной тележке разместить седока.

Вот каковы детали устройства и принцип работы такого аппарата. Колеса тележки приводятся в действие

ногами седока или мотором. И она как бы взбирается на обод и своим весом заставляет его вращаться. Вначале по такой схеме делали одноколесные велосипеды — моноциклы. Но с 1906 г., когда появились легкие бензиновые моторы, перешли на одноколесные мотомоноциклы, а затем и на моноциклы-автомобили.

Долгое время многие из них существовали лишь в отдельных экземплярах. Однако сегодня в разных странах делаются попытки их серийного производства. Любопытно, что, хотя это и явно штучный, эксклюзивный продукт, ввиду крайней простоты и технологичности моноциклов цена на них невысока.

Руля у моноцикла нет, но достаточно легкого наклона туловища, чтобы он поехал в нужную сторону. Правда, профессор Дж. А. Пурвит из Англии создал в 1936 г. пятиместный автомобиль-моноцикл с кабиной внутри огромного колеса. Его поворот производился перемещением вбок всей кабины. Моноцикл Пурвита был настолько надежен, что изобретатель собирался на нем объехать весь мир. Быть может, чисто технически это бы и удалось. Но полиция всех стран мира относилась к таким экипажам с тревогой и не спешила с разрешением на их движение по дорогам. А затем началась Вторая мировая война... Отметим, что и сегодня у дорожной полиции моноциклы не вызывают симпатии, и потому они лишь изредка появляются на пустынных шоссе.

В середине 1920-х годов был запатентован бронированный моноцикл-танк. Создать его пытались в Германии во время войны, но не удалось удовлетворительно решить самую сложную проблему — проблему торможения. Это проблема вообще всех моноциклов.

Если затормозить колеса тележки, находящейся внутри моноцикла, то затормозится и вращение обода его колеса. Но неизбежно возникнет сила инерции, которая колесо опрокидывает. Водитель при этом кувыркается вместе с тележкой лицом вперед.

Чтобы избежать опрокидывания, колесо стараются сделать полегче, а центр тяжести тележки сместить вниз. Однако осуществить быстрое торможение, приемлемое для движения по современной дороге, таким способом не удастся. Предотвратить опрокидывание можно

бы было при помощи силовых гироскопов, но это сильно усложняет машину. Впрочем, выход был найден.

Американский программист Джек Лайол поместил кресло пилота на длинном рычаге впереди колеса. К штанге крепится двигатель с коробкой передач, вращающий вал колеса. Если колесо вращается вправо, то возникает сила реакции, стремящаяся повернуть двигатель, коробку и штангу влево. Ее компенсирует вес кресла с пилотом, помноженный на плечо штанги. А плечо это можно сделать достаточно большим. В результате моноцикл Д. Лайола устойчив при самых резких торможениях и разгонах.

Хоть аппарат Д. Лайола называется моноциклом, но колес там два. Оба они стоят рядом на одной геометрической оси. С ними поворачивать наклоном головы или туловища невозможно, да и не нужно. Д. Лайол делает это, притормаживая то правое, то левое колесо.

1. Одноколесный велосипед, 1880-е годы.

2. Моноцикл с внешним расположением пассажира устойчив при торможении. Джек Лайол, США, 1999 г.

3. Пятиместный одноколесный автомобиль Дж. Пурвита, 1936 г.



Сходным путем пошел американец Керри Мак-Лиин. В его машине два мотоциклетных колеса на общей оси предотвращают от опрокидывания вбок. Ось колес закреплена на поворотной мотоциклетной вилке, которая осуществляет поворот машины.

В верхней части моноцикла сделана надстройка, на которой располагается седло. К ней же крепится вилка и двигатель. При езде двигатель создает реактивный момент, бросающий пилота назад, к земле. Человек наклоняется всем телом вперед и своим весом компенсирует этот момент. Казалось бы, при остановке и старте пилот должен клюнуть носом в землю. Но от этого его спасает автоматическая система управления, аналогичная той, что применяется в тележке «Сигвей».

Скорость 160 км/ч даже для автомобиля скорость немалая. В 2001 г. такую скорость показал на своем моноцикле Керри Мак-Лиин. Можно смело утверждать, что подобные моноциклы имеют все шансы занять достойное место на дорогах.

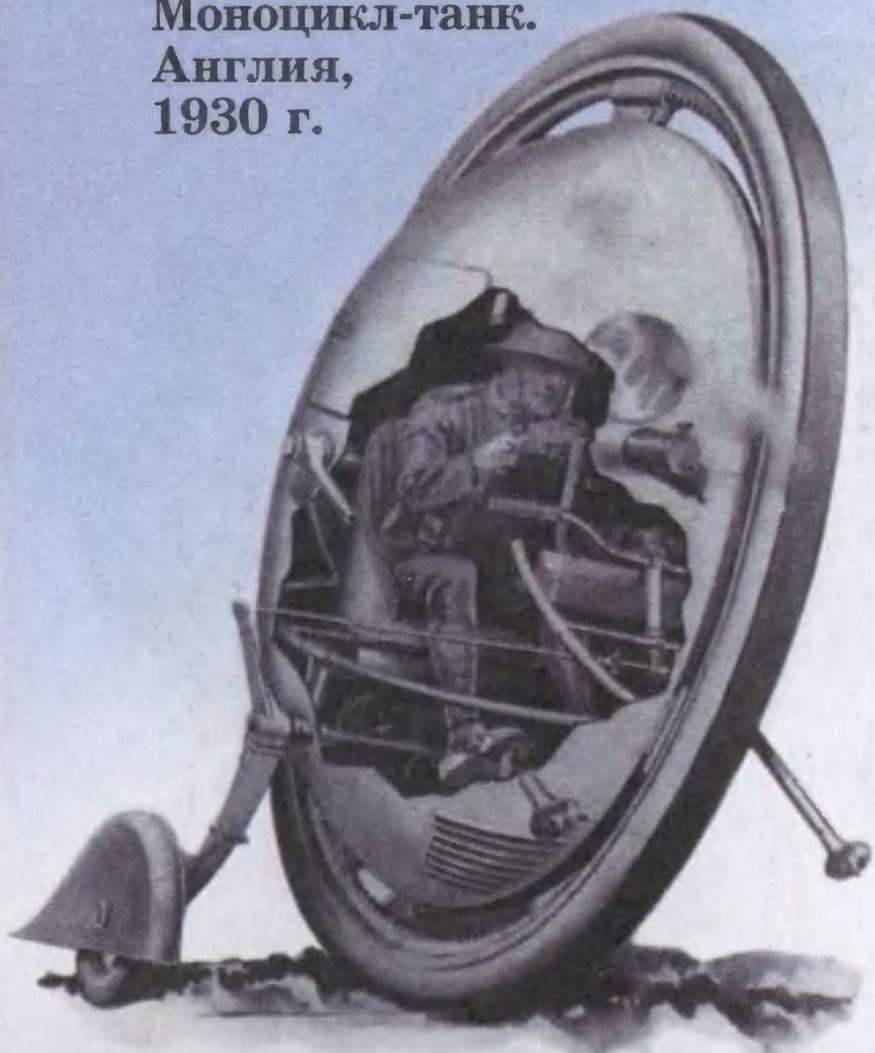
Попробуем же сделать модель моноцикла с электромотором. Тому, кто захочет построить полноразмерный моноцикл, она позволит детально ознакомиться со свойствами этого аппарата, а если сделать несколько моделей, можно будет организовать необычные гонки. Образцом нам послужит моноцикл, выпускаемый в Австралии серийно.

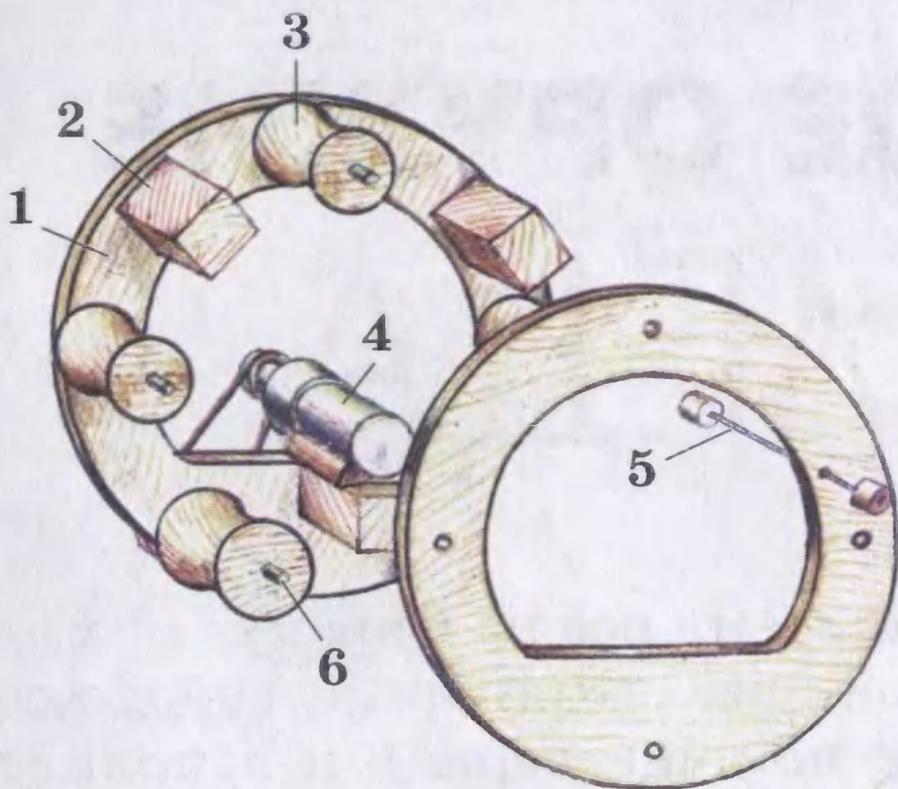
Основа модели — колесо от старого детского велосипеда с литой резиновой покрышкой (братъ колесо надувное не следует, поскольку будет мешать торчащий из его обода ниппель).

Итак, отыскав ровное круглое колесо, удаляем из него спицы. Внутреннюю поверхность обода заравниваем и аккуратно клеиваем скотчем в два-три слоя.

Затем из фанеры толщиной 2 — 3 мм выпиливаем лобзиком две боковые стенки. Чтобы они были строго одинаковыми, фанерные заготовки

Моноцикл-танк.
Англия,
1930 г.





Модель моноцикла:

- 1 — боковая стенка;
- 2 — распорка;
- 3 — опорный ролик;
- 4 — электродвигатель;
- 5 — балансир;
- 6 — ведущий ролик.

сбиваем тонкими гвоздиками и выпиливаем вместе. После этого напильником и наждачной бумагой выравниваем кромки, удаляем заусенцы и вытаскиваем гвоздики.

На одной из стенок при помощи тонких гвоздей и клея ПВА укрепляем распорки. Их высота должна немного превышать ширину обода. К ним с помощью саморезов присоединим вторую стенку.

Опорные и ведущие ролики лучше выточить на токарном станке из дюралевого прутка. Если такой возможности нет, то их следует изготовить из твердого дерева (бук, дуб). В этом случае вместо токарного станка можно применить укрепленную на столе дрель. Заготовку нужно укрепить гайками на длинном винте и зажать его в патрон дрели. Обтачивать ролик следует при помощи крупнозернистой шкурки, навернутой на круглый стержень.

На оси ведущего ролика имеется шкив, который через резиновый пассик вращает двигатель от игрушечного автомобиля через имеющуюся в нем замедляющую передачу.

При сборке модели неизбежно смещение центра тяжести вбок от плоскости обода. Для его компенсации применяются балансиры — две тяжелые гайки, перемещаемые по длинному винту. Регулируя их положение, можно добиться как прямолинейного, так и криволинейного движения модели. Это позволит соревноваться на точность заезда ее в заданную точку. Запуск модели производится кнопочным выключателем.

А. ИЛЬИН
Рисунки автора

СОЛНЕЧНОЕ ОРУЖИЕ

АРХИМЕДА

Если верить легенде, во время осады Сиракуз римлянами в 212 году до нашей эры, защитники города сожгли римский флот, при помощи зеркал и отполированных до блеска щитов сфокусировав на триремах по приказу Архимеда солнечные лучи.

Со временем к легенде начали относиться именно как к легенде, и возобладало мнение, что корабли поджигали метко брошенные зажигательные снаряды, а сфокусированные лучи солнца служили лишь прицельными метками для баллист, как лучи современных лазерных прицелов.

Первым, кто взглянул на легенду о зеркалах, как на задачу, был, по мнению историков, византийский математик, механик и архитектор Анфимий Тралльский, живший в VI веке. В своем труде «Об удивительных механизмах» он попытался дать объяснение оптических свойств зажигательных зеркал и даже, по некоторым свидетельствам, сумел построить систему из семи шестиугольных зеркал, одно из которых помещалось в центре, а остальные — по сторонам. С помощью этой системы Анфимий якобы сжег дом обидевшего его соседа Зенона. Впрочем, по свидетельству современника Анфимия, византийского историка Агафия, Анфимий дом не сжег, а лишь напугал соседа и его гостей «громом». Гром имитировали удары по металлическим листам, а «молнией» был направленный на дом обидчика солнечный зайчик.

Так осуществимо ли «солнечное оружие»?

Наверняка вы поджигали с помощью лупы в солнечную погоду сухие листья или обрывки бумаги. Мощность луча в подобных опытах не превышает мощности излучения лампочки от карманного фонаря, но вся она сосредоточена на ничтожной площади пятна, и это позволяет получить температуру 500°C и выше. Если



сконцентрировать энергию на борту деревянной триремы, то, конечно, и она запылывает.

Увеличительных стекол во времена Архимеда не было, но роль линз могли играть вогнутые зеркала или система из множества плоских зеркал, нацеленных в одну точку. Остается лишь понять, каковы должны были быть размеры одиночного вогнутого зеркала или системы плоских зеркал. Ведь одно дело зажечь сухой лист, который находится в 5 см от лупы, другое — римские суда, стоявшие на якоре в пятидесяти метрах от стен Сиракуз. Маленькой линзой их не поджечь. И вот почему.

Часто мы говорим, что «линза или вогнутое зеркало собирает свет». Если говорить точнее, ни линзы, ни вогнутые зеркала, вообще никакие оптические устройства свет не собирают, а только лишь создают действительное изображение источника света.

Значит, для того, чтобы поджечь триеру, Архимед должен был на ее борту получить изображение солнца. Чем меньше будут его размеры, тем лучше, значит, будет выше энергия и соответственно температура. Каковы же будут размеры изображения солнца, если мы наведем его на борт судна, стоящего на расстоянии 50 м?

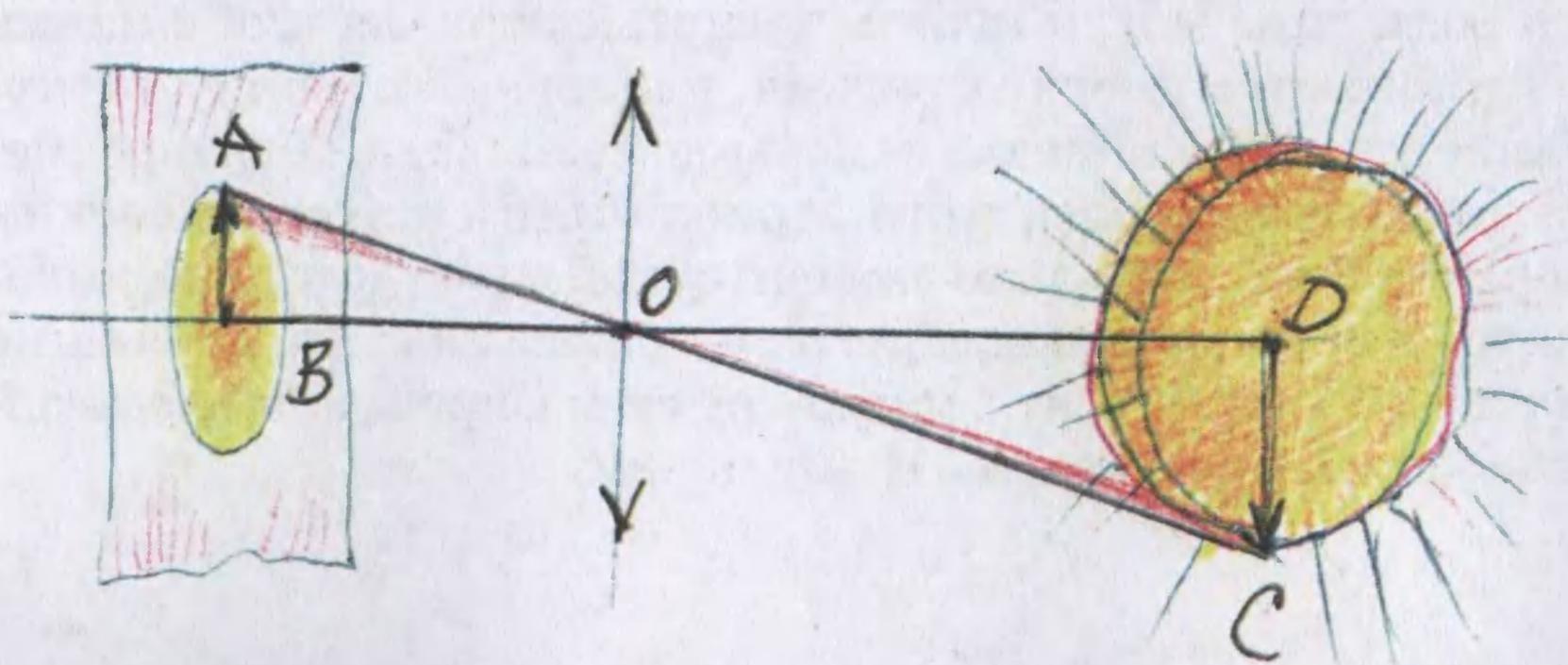
На рисунке показано, как получается действительное изображение солнца при помощи линзы. Его размеры определяют центральный и осевой луч. На этих лучах мы построили подобные треугольники OAB и OCD . А дальше — давайте считать.

Диаметр Солнца около $1,4 \times 10^6$ км, расстояние от Земли до Солнца 150×10^6 км, расстояние от линзы до триеры — 0,05 км. Из подобия треугольников следует, что диаметр изображения Солнца равен 0,46 м, а площадь примерно $0,17 \text{ м}^2$. И уменьшить его невозможно.

А площадь входного отверстия собирающего устройства составит около 10 м^2 . При этом форму и конструкцию собирающего устройства теория не оговаривает. Они могут быть любыми.

Так что, исходя из несложных расчетов, можно сделать вывод, что солнечное оружие возможно. Более того, создать его не так уж сложно, достаточно лишь направить в одну точку лучи зеркал общей площадью 10 м^2 .

Возможно, подобными расчетами руководствовался французский натуралист, биолог, математик, естествоиспытатель и писатель XVIII века Жорж Луи Бюффон, будто бы сумевший в присутствии короля Людовика XV



поджечь на расстоянии 50 метров дубовую доску с помощью установки из 128 плоских зеркал, каждое из которых пускало зайчик в строго определенную и единую для всех точку.

Но, если эксперимент Ж.Л. Бюффона можно подвергнуть сомнению, то опыт греческого инженера Ионаса Сакса опровергнуть трудно. В 1973 г. он собрал близ Афин 70 солдат. Каждый держал в руках медное зеркало размером 91х50 см. По команде они сожгли солнечными зайчиками лежавшую на берегу в 50 м от них просмоленную лодку.

Столь же удачный эксперимент такого рода в 2005 году провели студенты Массачусетского технологического института: 129 зеркал со стороной 0,3 м расставили на скамейках и, поочередно закрывая и открывая накладки, навели на цель. Затем накладки по команде были удалены. Лучи солнца «ударил» в полноразмерный макет кормы триремы, сделанной из досок красного дуба. Макет вспыхнул мгновенно.

Проверить оружие Архимеда можете и вы. Если расстояние до мишени сократить до 10 м, то опыт можно провести в любом школьном дворе. Потребная площадь зеркал сократится в 25 раз — с 10 до 0,4 кв.м. То есть 28 человек с обычными круглыми зеркалами диаметром 14 см вполне могут вместе составить систему с необходимой суммарной площадью зеркал.

Этого достаточно для воспламенения модели. Но вообще-то лучше обойтись без огня. Поэтому модель триремы можно вырезать из тонкого пенопласта для отделки стен и закрасить ее черной гуашью. Температура плавления пенопласта около 120°C. Эффект от облучения должен сказаться мгновенно. Макет, правда, не вспыхнет, а «потечет».

Воспроизводство солнечного оружия Архимеда — прекрасный веселый эксперимент для большой компании, да еще и на свежем воздухе. Но необходима осторожность!

Все участники должны быть в темных очках и обязательно стоять в одну линию на расстоянии 10 м от цели. Никто не должен подходить к мишени, это крайне опасно. Эксперименты производите только в присутствии взрослых.

А. ВАРГИН

СВЕРХРЕГЕНЕ- РАТОРЫ — УНИКАЛЬНЫЕ РАДИО- ПРИЕМНИКИ

Сверхрегенератор (его еще называют суперрегенератор) — это совершенно особый вид усилительного, или усилительно-детекторного, устройства, обладающий при исключительной простоте уникальными свойствами, в частности, коэффициентом усиления по напряжению, достигающим миллиона! Это означает, что входные сигналы с уровнем в доли микровольта могут быть усилены до долей вольта. Разумеется, обычным способом такое усиление в одном каскаде получить невозможно, но в сверхрегенераторе используется способ усиления, предложенный в начале 1920-х годов Эдвином Армстронгом, радиолобителем и изобретателем, подарившим миру еще и такие замечательные устройства, как регенератор (1914 г.), супергетеродин



(1918 г.) и радиовещание с ЧМ (1930-е годы).

Полностью теорию работы сверхрегенератора вы можете найти на сайте журнала (<http://utechnik.org>), в разделе «Статьи». Здесь же скажем вкратце, что сверхрегенератор работает с выборками входного сигнала, взятыми в последовательные моменты времени. Затем происходит усиление выборки во времени, и через какой-то промежуток снимается выходной усиленный сигнал, часто даже с тех же точек, к которым подведен и входной. Пока совершается процесс усиления, сверхрегенератор не реагирует на входные сигналы, а следующая выборка делается только тогда, когда все процессы усиления завершены. Именно такой принцип усиления и позволяет получать огромные коэффициенты усиления, вход

и выход не надо развязывать или экранировать, поскольку входные и выходные сигналы разнесены во времени и не могут взаимодействовать.

В сверхрегенеративном способе усиления заложен и принципиальный недостаток — слишком широкая полоса пропускания, — не позволяющий использовать его в АМ-диапазоне, но в значительно меньшей мере проявляющийся на FM.

Самая простая схема регенератора или сверхрегенератора

Для лучшего уяснения процессов, происходящих в сверхрегенераторе, обратимся к устройству, изображенному на рисунке 1, которое, в зависимости от постоянной времени цепочки R1C2, может быть и регенератором, и сверхрегенератором. Эта схема была разработана в результате многочисленных экспериментов и, как представляется автору, оптимальна по простоте, легкости налаживания и получаемым результатам.

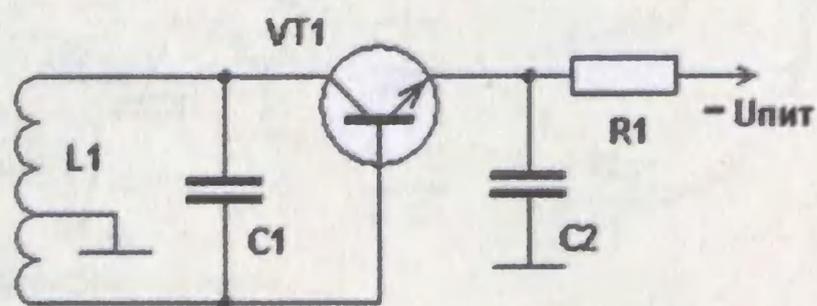
Транзистор VT1 включен по схеме автогенератора — индуктивной трехточки.

Контур генератора образован катушкой L1 и конденсатором C1, отвод катушки сделан ближе к выводу базы. Так согласовывается высокое выходное сопротивление транзистора (коллектора) с меньшим входным сопротивлением (базы).

Схема питания транзистора несколько необычна — постоянное напряжение на его базе равно напряжению коллектора. Транзистор, особенно кремниевый, вполне может работать в таком режиме, ведь открывается он при напряжении на базе (относительно эмиттера) около 0,5 В, а напряжение насыщения коллектор—эмиттер составляет, в зависимости от типа транзистора, 0,2...0,4 В. В данной схеме и коллектор, и база по постоянному току соединены с общим проводом, а питание поступает по цепи эмиттера через резистор R1.

Напряжение с нижней по схеме части витков катушки L1 приложено к перехо-

Рис. 1



ду база — эмиттер транзистора VT1 и усиливается им. Конденсатор C2 — блокировочный, для токов высокой частоты он представляет малое сопротивление. Нагрузкой коллекторной цепи служит резонансное сопротивление контура, несколько уменьшенное из-за трансформации верхней частью обмотки катушки.

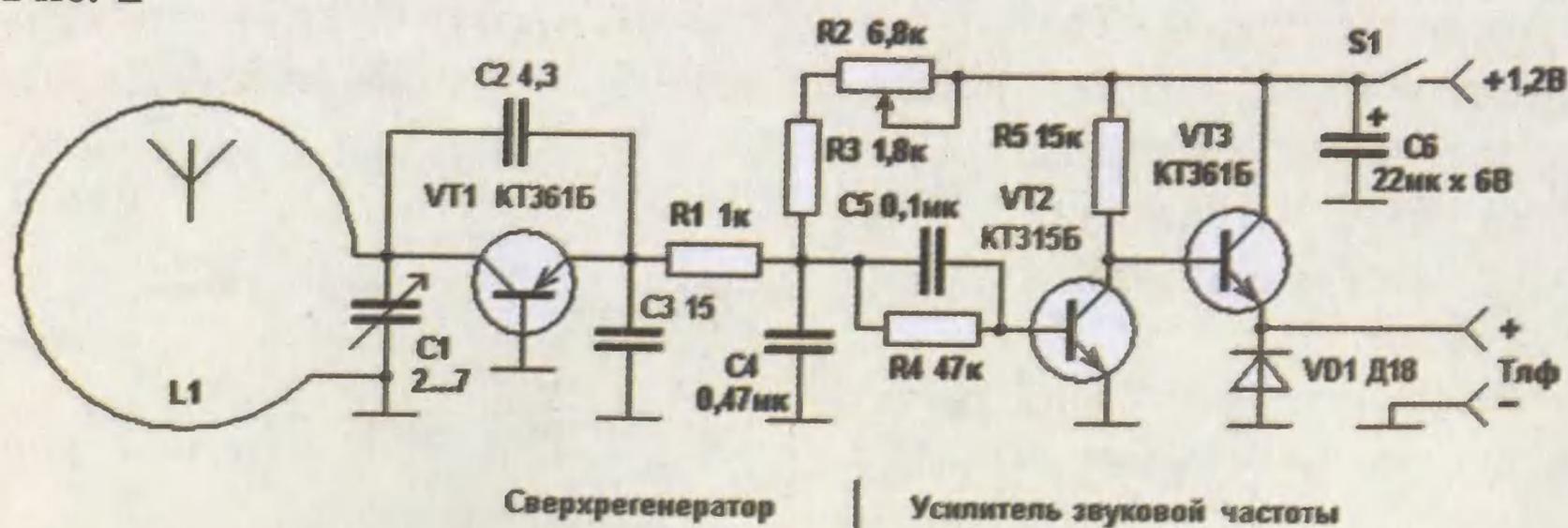
Устройство обладает рядом достоинств, к которым относятся простота конструкции, легкость налаживания и высокая экономичность: транзистор потребляет ровно столько тока, сколько необходимо для достаточного усиления сигнала. Подход к порогу генерации получается весьма плавным, к тому же регулировка происходит в низкочастотной цепи, и регулятор можно отнести от контура в удобное место. Регулировка слабо влияет на частоту настройки контура, по-

скольку напряжение питания транзистора остается постоянным (0,5 В), а следовательно, почти не изменяются и междуэлектродные емкости.

Описанный регенератор способен повышать добротность контуров в любом диапазоне волн, от ДВ до УКВ, причем катушка L1 не обязательно должна быть контурной — допустимо использовать катушку связи с другим контуром (конденсатор C1 в этом случае не нужен). Можно намотать такую катушку на стержень магнитной антенны ДВ — СВ-приемника, причем число витков ее должно составить всего 10 — 20% от числа витков контурной катушки, Q-умножитель на биполярном транзисторе получится дешевле и проще, чем на полевом, который мы уже описывали.

Регенератор подойдет и для КВ-диапазона, если

Рис. 2



связать антенну с контуром L1C1 либо катушкой связи, либо конденсатором малой емкости (вплоть до долей пикофарады). Низкочастотный сигнал снимают с эмиттера транзистора VT1 и подают через разделительный конденсатор емкостью 0,1...0,5 мкф на усилитель ЗЧ. При приеме АМ-станций подобный приемник обеспечивал чувствительность 10...30 мкВ (обратная связь ниже порога генерации), а при приеме телеграфных станций на биениях (обратная связь выше порога) — единицы микровольт.

УКВ ЧМ-сверхрегенератор с низковольтным питанием

Теперь перейдем к практическим схемам сверхрегенераторов. Их в литературе, особенно давних лет, можно найти довольно много. Любопытный пример: описание сверхрегенератора, выполненного всего на одном транзисторе, было опубликовано в журнале «Popular Electronics» № 3 за 1968 г. Сравнительно высокое напряжение питания (9 В) обеспечивало большую амплитуду всплесков колебаний в контуре

сверхрегенератора и, следовательно, большое усиление. Такое решение имеет и существенный недостаток: сверхрегенератор сильно излучает, поскольку антенна связана непосредственно с контуром катушкой связи. Подобный приемник рекомендуется включать лишь где-нибудь вдали от населенных мест, чтобы не создавать помех другим радиослушателям.

Схема простого УКВ ЧМ-приемника с низковольтным питанием, разработанного автором на основе базовой схемы, приведена на рисунке 2. Антенной в приемнике служит сама контурная катушка L1, выполненная в виде одновитковой рамки из толстого медного провода (ПЭЛ 1,5 и выше). Диаметр рамки 90 мм. На частоту сигнала контур настраивают конденсатором переменной емкости (КПЕ) C1. Ввиду того, что от рамки сложно сделать отвод, транзистор VT1 включен по схеме емкостной трехточки — напряжение ОС на эмиттер подается с емкостного делителя C2C3.

В. ПОЛЯКОВ,
профессор

Окончание следует

ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ



Вопрос — ответ

В фильме «Матрица» показано, как можно увернуться от пуль. Кинокартина, понятное дело, фантастическая, но все-таки: можно ли увернуться от пули на самом деле?

*Антон Перевозчиков,
г. Тула*

Представьте себе, недавно корпорация IBM и в самом деле запатентовала технологию уклонения от пуль. В патенте описывается специальный защитный костюм. Встроенные в него датчики следят за пулями, выпущенными из огнестрельного оружия. Полученная информация используется компьютером для просчета траекторий их движения. В случае, если пуля направлена точно в тело, запускаются специальные электроприводы, встроенные в обмундирова-

ние, которые автоматически отклоняют те или иные части тела так, чтобы пуля прошла мимо. В случае если это невозможно, приводы могут сместить тело так, чтобы попадание пули нанесло наименьший ущерб солдату.

Патент под названием Bionic Body Armor был зарегистрирован в феврале 2009 года под номером 7484451 в Патентном ведомстве США. Однако некоторое время спустя текст документа был удален из открытого доступа. И теперь остается лишь гадать, сделано это из соображений секретности или в разработке обнаружены принципиальные просчеты...

Вам не кажется, что в последнее время почему-то почти не стало публикаций в прессе, касающихся «барабашек» и прочих проявлений полтергейста. Почему так получается?

*Н. Карпенко,
Краснодарский край*

Парапсихолог Андрей Ли, возглавляющий службу «скорой помощи при полтергейсте» (оказывается, есть и такая в Москве) уверен, что в нынешней ситуации виноват... насту-

пивший кризис. «Я не шучу, — сказал он. — Дело в том, что из всех обращений к нам по поводу полтергейста лишь 2 — 3% случаев заслуживают внимания исследователей паранормальных явлений. Остальное — баловство самих жильцов, кого-то из членов семьи, соседей. И когда у людей появились серьезные проблемы, им стало не до шуток»...

Кроме того, и мода на подобные явления прошла. Если раньше, сообщив о полтергейсте, можно было надеяться на публикацию в газете или на сюжет в телепередаче, то теперь СМИ практически не реагируют на подобные случаи. Надоело все это и журналистам, и читателям.

Говорят, чуть ли не сто лет назад в нашей стране начали делать первые автомобили. Неужто за такой срок наша автомобильная промышленность не могла выйти на мировой уровень? Почему так получилось?

*Екатерина Семенова,
г. Краснодар*

Верно, ровно 100 лет назад из ворот Русско-Балтийского завода в Петер-

бурге выехал первый серийный российский автомобиль «Руссо-Балт». В основу его конструкции легла машина бельгийской фирмы Fondu, но скоро российские конструкторы создали собственные оригинальные модели, завоевавшие европейское признание. Они отличались надежностью и превосходными ходовыми качествами, что неоднократно подтверждалось наградами, завоеванными нашими автомобилистами в многочисленных международных авторалли. Среди владельцев «Руссо-Балтов» были царь Николай II, великий князь Константин Константинович, граф Сергей Витте, князь Борис Голицын, промышленник Эдуард Нобель и другие влиятельные люди.

Тем не менее, когда началась Первая мировая война, ставка была сделана на зарубежный автотранспорт: дескать, наши автомобили слишком дороги и ненадежны. С той поры так и повелось: наша автомобильная промышленность все время равнялась на Запад вместо того, чтобы опираться на умы отечественных конструкторов. К чему все это привело, вы и сами теперь видите...

А почему? Какие тайны хранил пароход «Сентрал Америка», затонувший в XIX веке? Почему киты пускают фонтаны? Как человек учился ловить... свое собственное отражение? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем заглянуть в древний и красивый приволжский город — Самару.

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

ЛЕВША Самый большой в мире по грузоподъемности автомобиль ЯГ-12 с колесной формулой 8x8 прошел по Красной площади Москвы в 1933 году под овацию руководителей государства.

Что это за машина и какова ее судьба, вы узнаете в следующем выпуске журнала и, пользуясь развертками, сможете выклеить бумажную модель грузовика ЯГ-12 для своего «Музея на столе».

Электронщики познакомятся с разработками, улучшающими связь мобильных телефонов вдали от ретрансляторов. Провести досуг вам помогут новые головоломки Владимира Красноухова. А умельцы в рубрике «Секреты мастерства» узнают, как восстановить старинную потолочную лепнину, и приобретут навыки отделочных работ.

Подписаться на наши издания вы можете с любого месяца в любом почтовом отделении.

Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:
«Юный техник» — 71122, 45963 (годовая);
«Левша» — 71123, 45964 (годовая);
«А почему?» — 70310, 45965 (годовая).

По каталогу российской прессы «Почта России»:

«Юный техник» — 99320;
«Левша» — 99160;
«А почему?» — 99038.

Юный ТЕХНИК

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор
А.А. ФИН

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

Художественный редактор —
Ю.Н. САРАФАНОВ

Дизайн — **Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ**
Технический редактор — **Г.Л. ПРОХОРОВА**
Корректор — **В.Л. АВДЕЕВА**
Компьютерный набор — **Л.А. ИВАШКИНА**
Компьютерная верстка —

Ю.Ф. ТАТАРИНОВИЧ

Для среднего и старшего
школьного возраста

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

Телефон для справок: (495)685-44-80.

Электронная почта:

yut.magazine@gmail.com

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 9.09.2009. Формат 84x108^{1/32}.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год

Общий тираж 48400 экз. Заказ 1352

Отпечатано на ОАО «Фабрика офсетной печати №2».

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

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

Рег. ПИ №77-1242

Гигиенический сертификат

№77.99.60.953.Д.005173.05.09

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

ДАВНЫМ-ДАВНО

Ежедневно в мяч играют 250 миллионов взрослых людей и бесчисленное множество детей. В момент игры мощность каждого взрослого составляет 0,6 л.с., а общая мощность их всех — примерно 110 миллионов кВт. Это половина мощности всех электростанций нашей огромной страны! Словом, мяч достаточно популярен, чтобы поинтересоваться его историей.



Играть в мяч люди стали давно. Впервые кожаный мяч придумали египтяне за 3500 лет до н.э. А 10 веков спустя у жителей Америки появился каучуковый мяч. Его делали из застывавшего в дыму костра сока растения гевея. Мяч той поры весил до 5 кг и, попав в человека, мог нанести серьезную травму.

Надувной кожаный мяч стал известен древним римлянам в I веке до нашей эры. Но эти мячи пропускали воздух и их часто приходилось поддувать.

Шотландский химик Чарлз Ренни Макинтош (1766 — 1843), прославившийся изобретением непромокаемой одежды, изобрел и надувной мяч с камерой из каучука и оболочкой из ткани, пропитанной каучуком. Эти мячи игрокам понравились. Они долго сохраняли давление и отличались малым весом. Однако в жаркую погоду каучук размягчался и даже плавился.

В 1839 г. американец Ч. Гудьир изобрел вулканизированную резину. Из нее стали делать все, что раньше делали из каучука, в том числе и мячи.

В конце XIX века появились однослойные детские надувные мячи из резины. В наше время их часто делают из более прыгучего и эластичного пластика на основе винила.

На этом, впрочем, совершенствование мяча не заканчивается. Созданы мячи с электронными устройствами для точного определения силы удара. На очереди электронное управление полетом мяча. Отношение Всемирного олимпийского комитета к этой новинке пока не известно, но, как бы там ни было, промышленность продолжает выпускать миллиарды различных мячей каждый год.

Приз номера!

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

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



КНИГА «ДЕСЯТЬ САМЫХ КРАСИВЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В ИСТОРИИ НАУКИ»

Наши традиционные три вопроса:

1. Может ли солнцелет подняться в небо на полюсе, например, Северном?
2. Можно ли вести бетонирование на морозе? Схватится бетон или просто замерзнет?
3. Из скольких составляющих состоит белый цвет?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 5 — 2009 г.

1. Сторонний наблюдатель слышит хлопок, когда самолет преодолевает звуковой барьер, потому что звуковые волны доходят до него, накладываясь друг на друга, а так как самолет будет лететь быстрее собственной звуковой волны, то пилот хлопка не услышит.
2. В космосе запахи будут разноситься, так как вакуум не препятствует движению ароматических молекул.
3. На уровне моря грузоподъемность аппарата на воздушной подушке будет выше, так как плотность воздуха здесь больше и вентиляторы работают производительнее, чем на высоте, где плотность воздуха меньше.

...едой Владислава КРИВОНОСОВА
...одное Нижегородской обл.
...з — 30х подзорную трубу.
...победе Алексей Кириллов
...и Виталий Морозов из г. Курска.

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

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

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >

