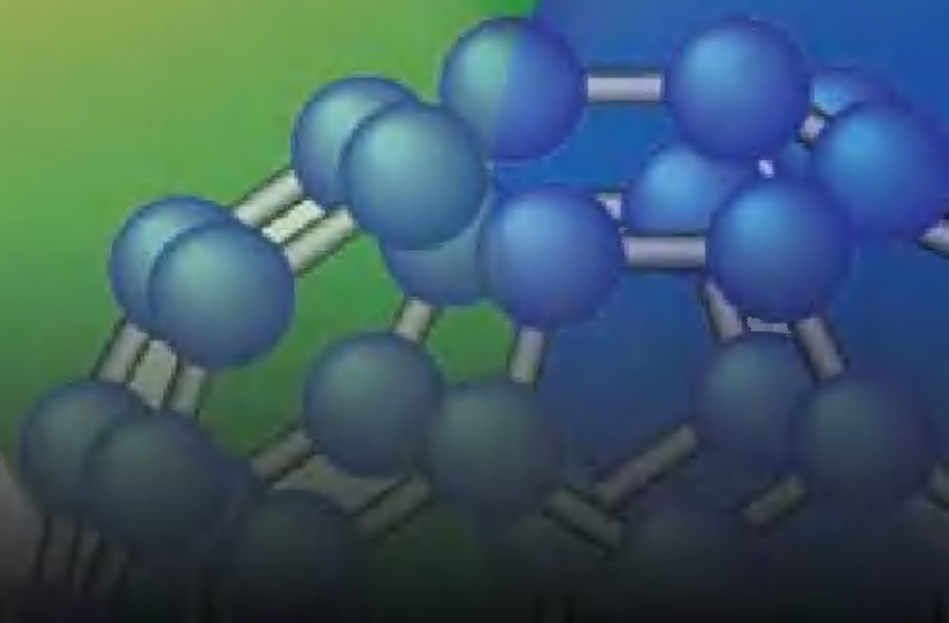
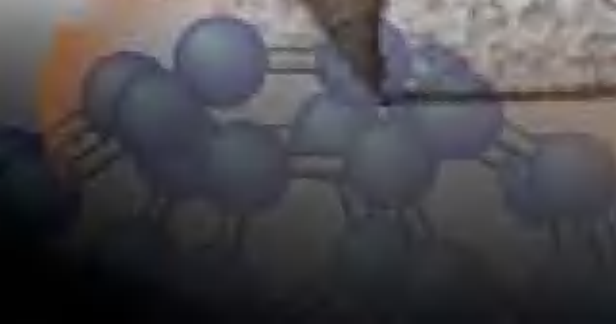
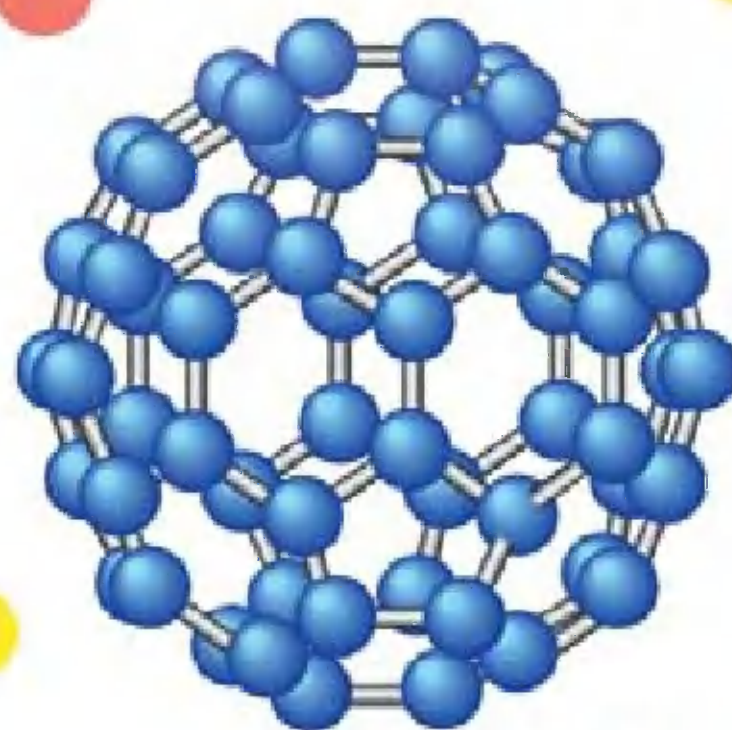
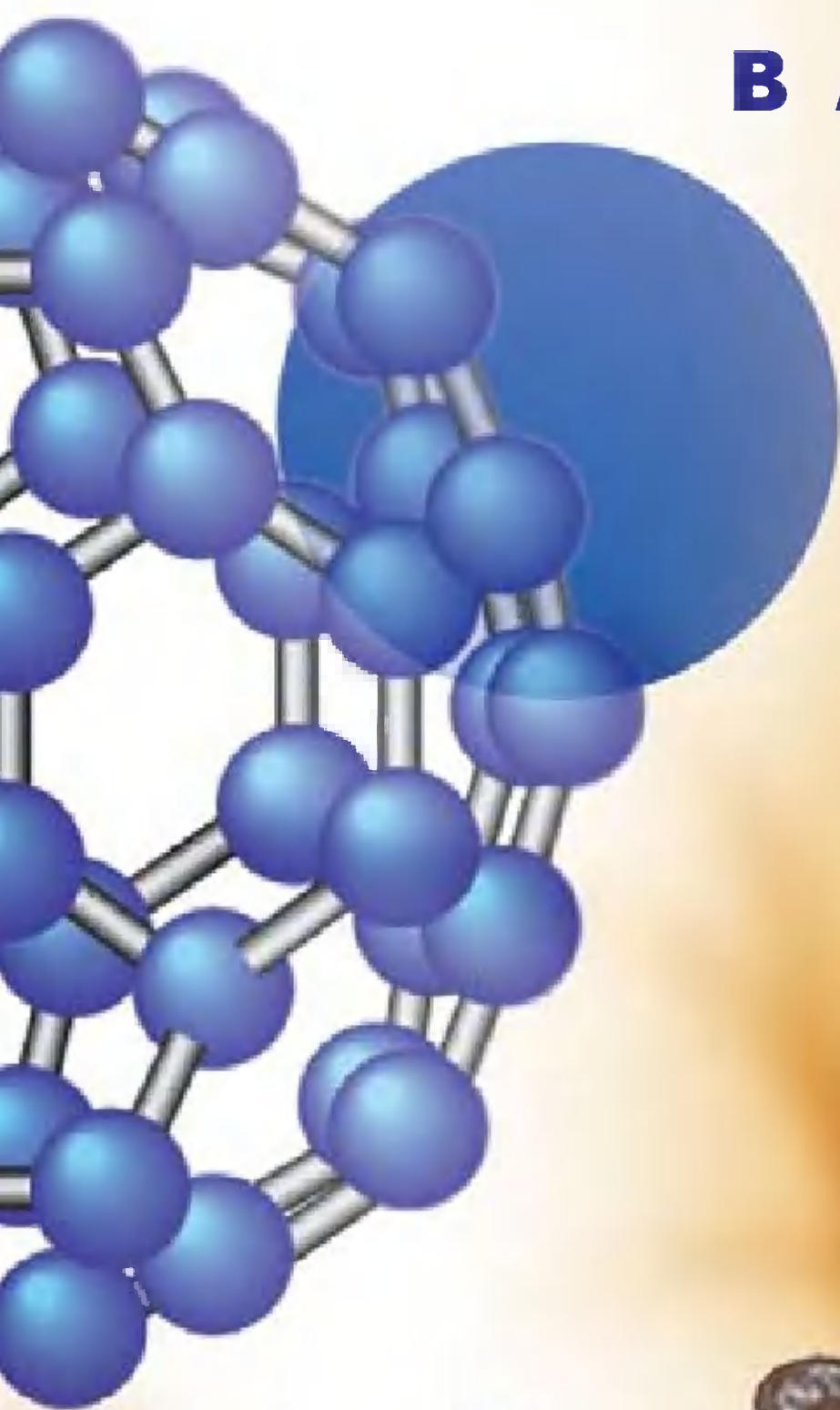
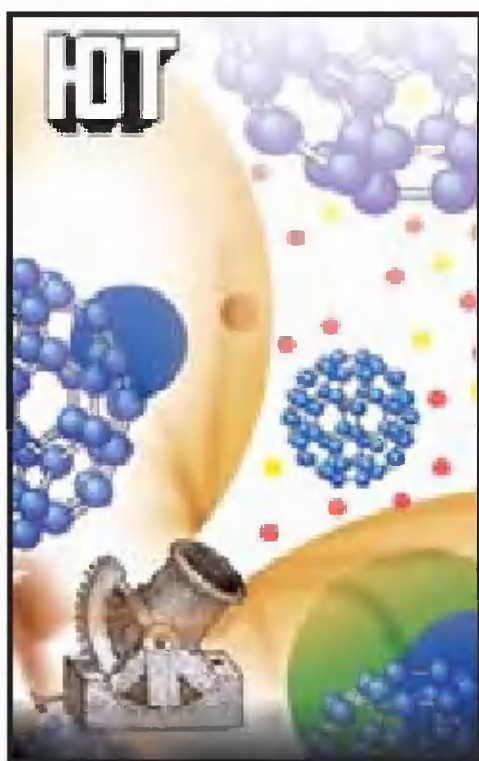


НОТ

9-04

**Зачем артиллерия
в мире молекул?**





18

Как взвесить...
невидимку?



65

Игла не только шьет!..

На складе —
как на параде

26



Он был под водой,
как дома

40



Как стать красивой

60

Спустился,
как на облаке...

30



ЮНЫЙ ТЕХНИК

Популярный детский
и юношеский журнал

Выходит один раз
в месяц

Издается с сентября
1956 года

НАУКА

ТЕХНИКА

ФАНТАСТИКА

САМОДЕЛКИ

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

№ 9 сентябрь 2004

В НОМЕРЕ:

Самолет для Марса? _____	2
Над чем работал доктор Зенгер? _____	7
ИНФОРМАЦИЯ _____	10
«Человек мыслит голограммами!» _____	12
Как взвесить... невидимку? _____	18
Прольется вулкан золотым дождем?.. _____	25
Порядок, как в аптеке _____	26
Что будет вместо парашюта? _____	30
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ _____	32
Много шума — и ничего? _____	34
Последователь капитана Немо _____	40
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ _____	48
Экзамен. Фантастический рассказ _____	50
НАШ ДОМ _____	60, 75
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ» _____	63
Чудеса на кончике иглы _____	65
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ _____	70
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

САМОЛЕТ

ДЛЯ МАРСА?



Всего три месяца назад мы рассказали вам о любопытном проекте профессора Эйгена (или Ойгена) Зенгера, предложившего еще во время Второй мировой войны космический самолет, способный облететь вокруг земного шара (см. «ЮТ» № 6 за 2004 г.).

И вот повод продолжить тему: в Москву прибыла специализированная выставка, экспозиция которой была развернута в Государственном центральном музее современной истории (бывший Музей Революции). В двух залах были выставлены любопытные экспонаты, рассказывающие об этапах и проблемах создания космического самолета.

Новая волна интереса к космическому самолету поднялась в 70-е годы XX века, когда в США была создана Space Shuttle System, или «космический челнок». В СССР, по примеру американцев, примерно в то же время был возрожден утраченный было интерес к секретному проекту «Спираль», согласно которому первоначально планировалось запустить космический самолет еще в начале 60-х годов, вскоре после памятного всем полета Ю.А. Гагарина. Первым на этом космическом самолете должен был полететь Г.С. Титов.

Проект по разным причинам несколько раз откладывали. И хотя, в конце концов, в СССР все же была создана многоразовая воздушно-космическая система «Энергия-Буран», ее законсервировали после первого же полета советского «челнока».

Одна из причин тому — стоимость полета оказалась не ниже, как предполагали, а гораздо выше, чем, скажем, на обычной ракете типа «Союз» с одноразовым космическим кораблем.

Те же финансовые причины и множество нерешенных технических проблем привели и к консервации английского космического самолета «Хоттол», и немецкой авиационно-космической системы «Зенгер».

В идеале космический самолет должен взлетать с обычного аэродрома, подобно рейсовому авиалайнеру. Однако в отличие от обычного самолета, комбинированная

двигательная установка такого корабля должна была с одинаковым успехом работать как в атмосфере, на начальном этапе полета, так и в безвоздушном пространстве.

Такой установки нет и по сей день — слишком уж сложна оказалась задача, поставленная перед специалистами: они так и не смогли создать двигатель, имеющий ресурс тысячи и тысячи часов, как самолетный, но способный работать при этом в космосе так же эффективно, как ракетный.

Инженерам пришлось пойти на компромисс. Появились гибридные авиационно-космические системы. Ска-



На взлетной полосе или в полете европейскую авиационно-космическую систему можно увидеть пока лишь на экране компьютерного монитора.

Идет подготовка к очередному этапу аэродинамических испытаний уменьшенных моделей космического самолета.



жем, в одном из вариантов проекта «Зенгер» космический самолет должен был стартовать с земли на «спине» могучего транспортного самолета Ан-225 «Мрия» («Мечта» в переводе с украинского).

Но Советский Союз распался, Украина стала самостоятельным государством, а «Мрия» — безработной. Для столь огромного самолета на территории Украины нет достаточного простора, и Ан-225 законсервирован.

Схожая судьба постигла и многоразовую авиационно-космическую систему (МАКС) разработки Г.Е. Лозино-Лозинского. Главный конструктор умер, так и не увидев свое детище в небе. А недавняя катастрофа «Колумбии» поставила ныне на прикол и три оставшихся американских «челнока». Возобновление их полетов после глубокой модернизации планируется лишь в 2005 году. И



сколько они еще продержатся?.. Ведь корабли находятся в эксплуатации уже третий десяток лет.

Тем не менее, как показала экспозиция, специалисты и НАСА, и Российского авиационно-космического ведомства, и Европейского космического агентства не хотят окончательно ставить крест на создании космического самолета. Работы продолжаются.

Так, в большой плазменной аэродинамической трубе немецкого Цен-



Буксировка на тросе за вертолетом и сброс прототипа будущих «челноков».

Спускаемый аппарат экспедиции MIRKA.

тра авиации и космонавтики, где создается температура до 20 000°C, идут испытания материалов для космических конструкций. Причем особое внимание уделяется теплозащитным материалам, которые должны спасти конструкцию от перегрева при возвращении корабля в плотные слои атмосферы. Пока лучше других показал себя композит на основе карбида кремния и углеродных волокон.

Продолжаются и натурные испытания уменьшенных моделей различных видов космических кораблей. Их сбрасывают с самолетов и вертолетов, наблюдая, как они самостоятельно садятся на аэродром.

Еще в октябре 1997 года с помощью российской ракеты «Союз» была успешно осуществлена западноевропейская «миссия с обратным входом в атмосферу» (MIRKA), в ходе которой на спускаемом аппарате в условиях реального космоса были проверены технические решения, обеспечивающие планируемый спуск аппарата в заданном районе.

Создаются все новые схемы комбинированных двигателей, которые должны с равным успехом работать как в атмосфере, так и в космосе...



Прототип будущего космического самолета, предназначенный для испытаний.



Возвращение с орбиты и заход на посадку — самые сложные этапы экспедиции — тоже проверялись в эксперименте.

Однако надеяться на скорое завершение исследований не приходится. Космические исследования — удовольствие дорогое. И практичные европейцы, поколебавшись немного между выбором в пользу немецкого или английского космического самолета, предпочли все же французскую ракету «Ариан».

Она построена по традиционной схеме одноразового носителя, но стоит дешевле авиационно-космической системы. Кроме того, ракета хоть и с переменным успехом, но испытана на практике. Наконец, в качестве полезной нагрузки на нее может быть установлен «челнок», уменьшенный вариант которого тоже проходит испытания.

Маленький «шаттл» не годится для дальних космических экспедиций — например, для полета на Марс, — но европейцы, похоже, к этому и не стремятся. Далекой перспективе исследования и освоения других планет они предпочитают довольствоваться запуском околоземных спутников для обеспечения работы телевидения и связи, метеонаблюдений.

Станислав ЗИГУНЕНКО

P.S. Новые подробности о работе О.Зенгера над космическими двигателями читайте в этом же номере.

ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ
НАД ЧЕМ РАБОТАЛ

ДОКТОР

ЗЕНГЕР?

В начале 30-х годов XX века ученые СССР, Германии, Австрии и других стран делают первые шаги к реальной космонавтике. Начинаются работы по созданию жидкостных реактивных двигателей (ЖРД). ЖРД, напомним, представляет собой камеру в форме кувшина, куда впрыскиваются жидкое топливо и окислитель. Здесь они сгорают, а продукты сгорания, вытекая из камеры, создают реактивную тягу. Она и движет ракету.

Однако ракета и ее двигатель — это сложная взаимозависимая система. Чтобы развить необходимую скорость, важна не только тяга, но и то, каким образом она создается, с какой скоростью вытекают из двигателя продукты сгорания. Если увеличить эту скорость вдвое, то расход топлива при разгоне упадет в 7,5 раза!

Неудивительно, что борьба сегодня идет за малейшую, порою измеряемую десятками метров в секунду, прибавку к скорости истечения продуктов сгорания.

Такая же ситуация была и в 30-е годы. Немецкий инженер Вернер фон Браун с большим трудом довел скорость истечения продуктов сгорания двигателя своей знаменитой «Фау-2» до 2000 м/с. А в то же время австрийский ученый Ойген Зенгер уже работал с двигателем, дававшим скорость 3048 м/с, на десятилетия опередив американских и советских ученых.



Как же Зенгеру это удалось?

Для получения высоких скоростей истечения температура продуктов сгорания должна быть не ниже 3000°C , а давление в камере сгорания — десятки и сотни тысяч атм. В первых экспериментах оба этих фактора почти мгновенно разрушали стенки двигателя. Не спасали самые жаропрочные материалы.

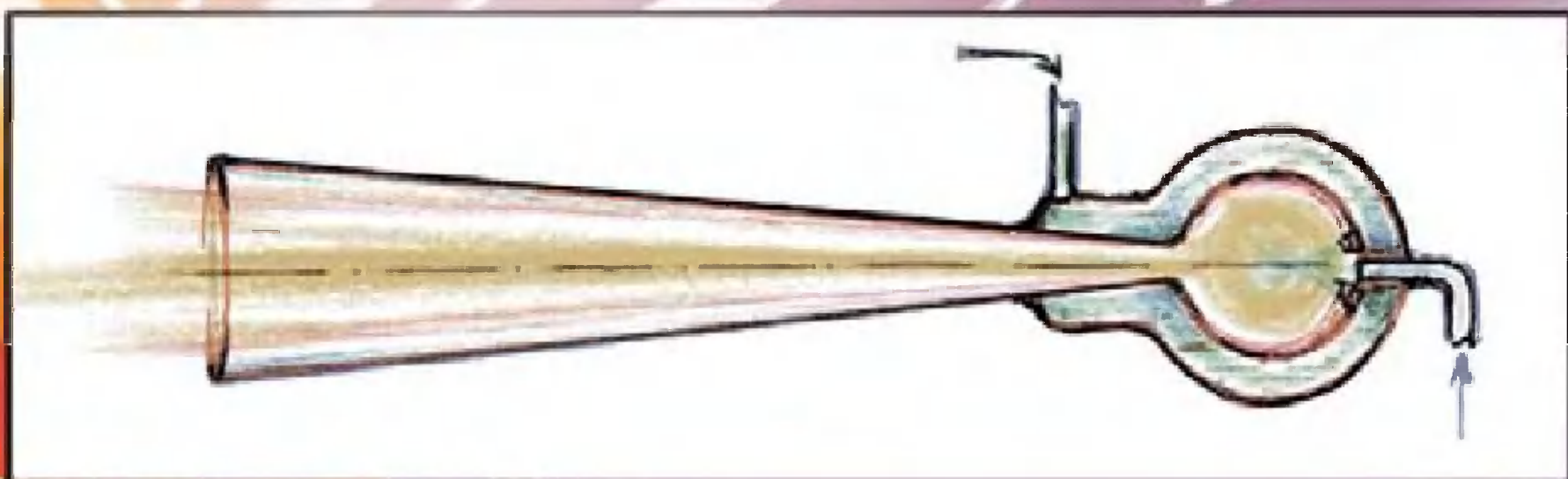
Охлаждать стенку — это значит отнимать у нее тепло. А отнятое тепло нужно куда-то девать. И это, как ни странно, довольно разорительно. При охлаждении, например, стенок цилиндра автомобильного двигателя в атмосферу выбрасывается треть тепла сгорающего в нем топлива!

В 1903 г. К.Э.Циалковский предложил заключить двигатель в особую охлаждающую рубашку и между ее стенками прокачивать топливо или окислитель. Забрав у стенок тепло, они нагреются, а затем, попав в камеру сгорания, возвратят отнятое тепло двигателю.

Такой способ охлаждения называется регенеративным. Но на первых порах создание охлаждающей рубашки многим конструкторам показалось излишне сложным. Они предложили просто поместить двигатель в бак с топливом.

Попробовали, но оказалось, что двигатели прогорают в считанные секунды. Сделали охлаждающую рубашку — результат тот же.

Причину никто из ракетчиков объяснить тогда не смог, поскольку посмотреть, что творится в двигателях, было невозможно — они, как сказано, взрывались, а телекамер еще не существовало. Пришлось бы размещать двигатель за бетонной стеной и наблюдать за ним, как из подводной лодки, при помощи перископа. Нет нужды объяснять, как это дорого.



О.Зенгер, будучи на первых порах весьма стеснен в деньгах, решил эту задачу при помощи... паяльной лампы и железного бака для стирки белья.

Направляя пламя лампы на стенку бака, он заметил, что, если пламя невелико, вода так сильно отнимала тепло у стенки, что та оставалась холодной. Но стоило пустить лампу на полную мощность, все менялось. По другую сторону стенки вода закипала, и возникала паровая подушка, которая полностью изолировала нагреваемое место от основной массы воды в баке. Стенка в считанные секунды раскалялась добела и прогорала. Однако, если перемешивать воду, паровая подушка исчезала.

Зенгер начал эксперименты с трубками из различных металлов, по которым пропускал керосин. При этом он нашел такие сочетания давления и скорости протекания керосина, при которых трубки выдерживали жар не только паяльной лампы, но даже сварочной горелки, которая легко плавил броневую сталь.

Из своих экспериментов Зенгер сделал довольно неожиданный вывод: реактивный двигатель должен напоминать кокон бабочки, полученный намоткой тонкой трубки со спаянными между собою витками.

Успехи Зенгера были замечены, и военные предложили ему создать и возглавить секретный научно-исследовательский институт в местечке Трауэн (Trauen) по созданию космического самолета для удара по Америке.

В 1941 году Зенгер создал ЖРД с тягой 100 т. Но испытать его не успели. Гитлер почувствовал, что события на Восточном фронте принимают опасный оборот, и отказался от финансирования проектов, которые не могли привести в короткие сроки к появлению нового оружия на полях сражений. Работа же над проектом Зенгера требовала нескольких лет, и финансирование ее было прекращено.

В дальнейшем Зенгера к работам над ЖРД не привлекали. Однако его идеи были творчески воплощены в дальнейших работах американских конструкторов.

ИНФОРМАЦИЯ

ПОКРАСИТЬ ТЕФЛОН сумели сотрудники кафедры физической электроники физфака МГУ. До сих пор никому не удавалось «приклеить» молекулы красителя к поверхности самого скользкого в мире вещества.

По словам руководителя исследований, профессора Андрея Александрова, окраску тефлона удалось осуществить после того, как поверхность полимера была обработана пучками ускоренных ионов аргона или кислорода. В результате часть атомов фтора на поверхности тефлона была замещена на гидроксильные группы, с которыми и прореагировал краситель.

Кроме того, в результате обработки поверхность самого тефлона стала слегка шершавой. А это в некоторых случаях весьма удобно, поскольку помогает

приклеить к тефлоновой поверхности посторонние молекулы.

При этом свойства самого материала изменяются лишь в тончайшей пленке поверхностного слоя. Так что все свои полезные качества — устойчивость к высоким (до 400 °С) температурам и химическую стойкость — тефлон сохранил полностью.

ДЕШЕВЫЕ КВАЗИКРИСТАЛЛЫ, способные с одинаковым успехом делать прочными как сковородки, так и самолетные шасси, получили российские ученые. По словам руководителя проекта, профессора Московского государственного института стали и сплавов Сергея Калошкина, ученые еще двадцать лет назад научились получать твердые металлические сплавы, атомная структура которых

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

отлична от классических кристаллов.

До недавнего времени их производство отличалось сложностью и дороговизной. И все же удалось настолько упростить производство, что полученные порошки-наполнители добавляют в самые различные смеси — резину, полимеры. При этом происходит резкое упрочнение исходного материала.

Если такой смесью покрыть, например, сковороду, то покрытие намного превосходит по своим качествам тефлон. А если квазикристаллы добавить в резиновую смесь для автопокрышек или самолетных колес, то надежность шин, срок их службы увеличится в несколько раз.

ПАСПОРТА ДЛЯ
ТЕРРИТОРИЙ со-
ставлены уже для
трети регионов Рос-
сии. Так, скажем,

недавно был обследован Кольский полуостров. Интересно, что, невзирая на глобальное потепление, здесь поначалу было отмечено всеобщее похолодание. И лишь в последние годы температура стала повышаться.

Ученые предупреждают, что температура может подняться еще на 3 — 4 градуса. Причем потепление в основном придется на зиму. При этом исследователи отмечают ряд как отрицательных, так и положительных моментов. К последним, например, относится прогнозируемое увеличение поголовья мойвы и другой рыбы. Однако возрастание толщины снежного покрова может оставить без корма северных оленей. Серьезные проблемы возникнут и у песцов, которым трудно будет вылавливать мышей под глубоким снегом.

ИНФОРМАЦИЯ

Анатолий Иванов:

«Человек мыслит голограммами!»

*Как известно,
каждая идея,
чтобы оказаться
верной, должна быть
хоть немного
сумасшедшей. Вот я
подумал:
«А что, если?..»*



Людам, хоть немного знакомым с голографией, известен такой «фокус». Если разбить стеклянную фотопластинку, на которой была запечатлена голограмма — скажем, объемное изображение некой статуэтки, — то можно потом взять любой кусок разбившей пластинки, осветить ее лучом лазера, и мы опять-таки увидим цельное изображение, а не его фрагмент...

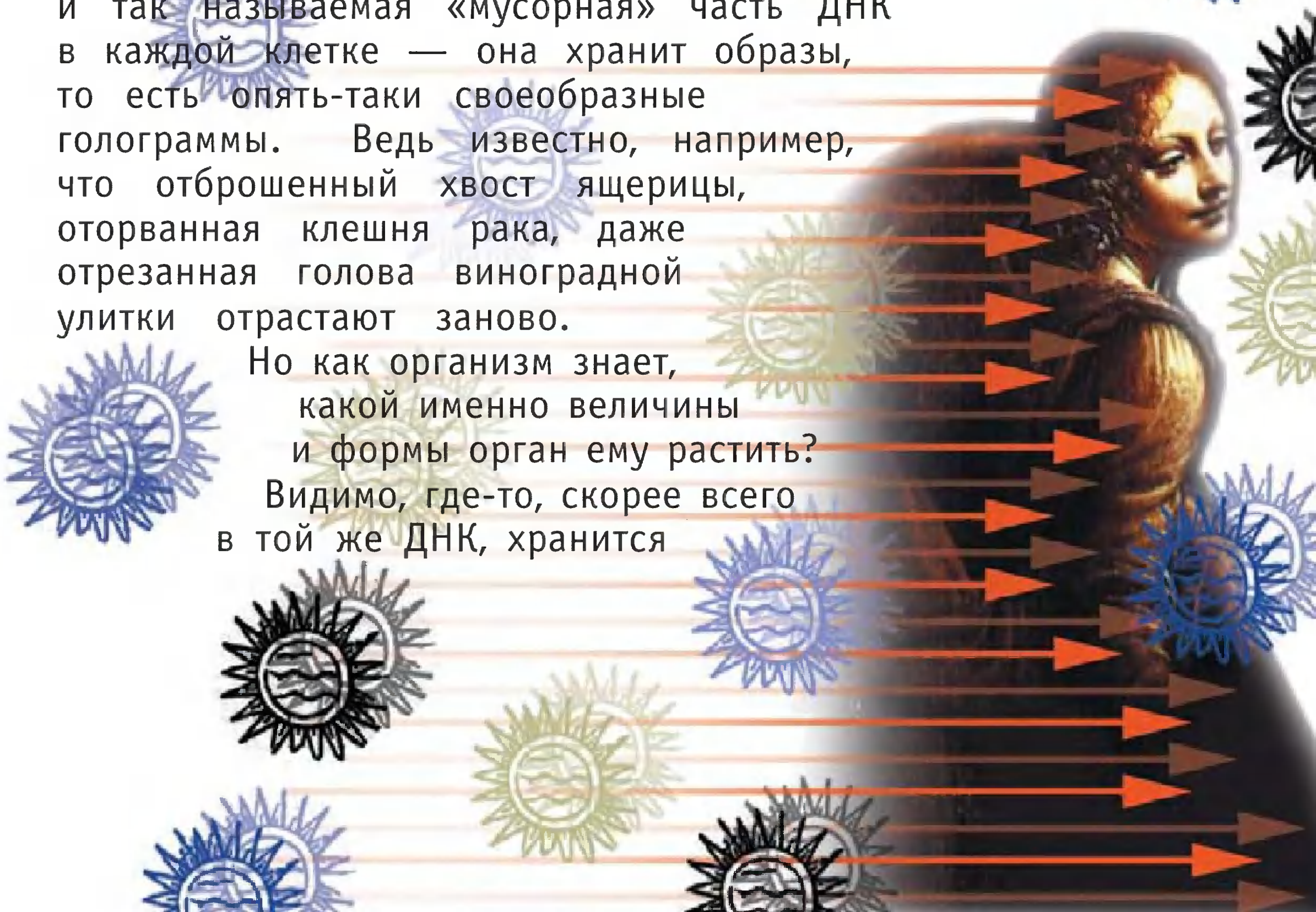
Далее, в 60-е годы XX века, краснодарские исследователи супруги Кирлиан описали такой эксперимент. Если взять свежесорванный лист какого-либо растения, отрезать от него часть, а остаток поместить в высоковольтное, высокочастотное электрическое поле и сфотографировать, то на снимке получится изображение опять-таки целого листа. Откуда же появилась отрезанная часть? Возможно, и здесь мы имеем дело со своеобразной голограммой...


Наконец, известно, что в мозгу человека $1,4 \cdot 10^{10}$ нейронов. Причем в обыденной жизни, как утверждают некоторые исследователи, мы используем едва ли не 10% всей «мощности» нашего мозга. Для чего же тогда служат остальные 90%?

Да, наверное, для того же, что и так называемая «мусорная» часть ДНК в каждой клетке — она хранит образы, то есть опять-таки своеобразные голограммы. Ведь известно, например, что отброшенный хвост ящерицы, оторванная клешня рака, даже отрезанная голова виноградной улитки отрастают заново.


Но как организм знает, какой именно величины и формы орган ему растить?

Видимо, где-то, скорее всего в той же ДНК, хранится






объемный «чертеж» того или иного органа, по которому и ведется его рост в эмбриональном состоянии, а потом и восстановление, если оно потребуется...




Но если это так, тогда многое становится понятным. Например, почему зрительный центр мозга составляет довольно значительную часть площади всей коры — в нем содержится $7 \cdot 10^8$ нейронов. А общий объем зрительной памяти составляет $7 \cdot 10^{11}$ бит, или около 1000 гигабайт, информации.

Как мы их используем?




Когда человек начинает работать с компьютером, одно из первых удивлений — большой объем графических файлов. Картинки занимают примерно 0,1 — 1 мегабайт. Посчитаем, сколько таких изображений помещается в мозгу человека. Делим 1000 гигабайт на 0,1 — 1 мегабайт и получаем, что «картинная галерея» каждого из нас содержит от 1 до 10 миллионов картинок.

Для чего нам столько? А вот хотя бы для чего.




Увидев на улице человека, которого мы давно не видели, мы обычно секунду-другую перебираем в своем мозгу «картинки» и лишь потом радостно восклицаем: «Здравствуйте, Василий Иванович!»

Что именно представляют собой эти «картинки», ученые пока не знают. Но, по-моему, вполне логично предположить, что они тоже представляют собой своеобразные голограммы. Они ведь бывают не только оптическими, но и могут быть представлены излучениями иной части электромагнитного спектра.



А как показывают энцефалограммы, наш мозг активно излучает электромагнитные волны. Причем интенсивность излучения заметно повышается, когда мы пытаемся что-то вспомнить или сообразить.

Такой подход позволяет по-иному взглянуть на некоторые научные проблемы сегодняшнего дня.



Например, исследователи давно уже бьются над прибором, который бы позволил расшифровывать человеческие мысли. Однако пока никак не удастся продвинуться дальше расшифровки отдельных слов или даже знаков.

Может быть, так происходит потому, что электронного «телепата» не тому и не так учат? И ему нужно умение распознавать не отдельные слова или предложения, а образы, проносящиеся в мозгу?

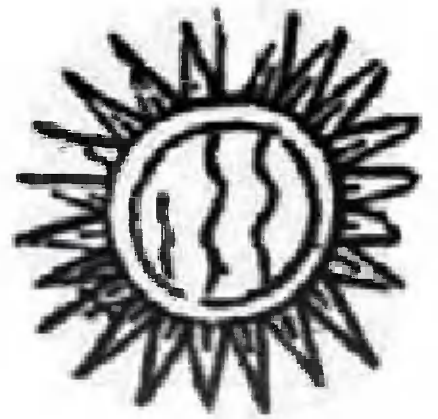
Такая постановка дела может помочь, скажем, и в освоении телепортации. Вы уже писали (см. «ЮТ» № 5 за 1998 г. и № 8 за 2002 г. — Ред.) о том шуме, который возник в научном мире из-за работ австрийца Антона Цайлингера и его коллег. Они занимаются изучением так называемого парадокса Эйнштейна — Подольского — Розена.

Явление это было открыто еще в начале прошлого столетия, когда исследователи заметили странный феномен. При некоторых условиях кванты света — фотоны — и некоторые другие частицы оказываются как бы связанными попарно. Так что, исследовав свойства одного фотона, мы можем точно указать и свойства второго, «спутанного» с ним. Причем если одна частица вдруг поменяет свои свойства, то мгновенно они изменятся и у другой.

На основании этого парадокса ученым удалось даже воссоздать частицы с предсказанными свойствами в заранее определенной точке пространства. То есть осуществить их телепортацию.

Однако американский физик-теоретик Чарлз Беннет еще в 1993 году показал, что полную информацию, необходимую для того, чтобы восстановить состояние объекта, можно разделить на две части — квантовую и классическую. Первую можно передать мгновенно, что и подтверждено экспериментально, а вот вторая может двигаться лишь с околосветовой скоростью, как то и предписывает теория относительности.

Ну а если это так, так, быть может, и не надо никуда переправлять материальные частицы? Куда выгоднее и удобнее транслировать в иные миры для их обследования «информационных двойников». Такой «волновой призрак» человека можно снять с него примерно так же, как сегодня отделяют информационное обеспечение, пакет программ от работающей с ними ЭВМ.



Кстати, быть может, именно потому нам никак не удастся наладить контакты с НЛО, что они представляют собой лишь информационные фантомы, присланные посмотреть, что творится на нашей планете? Ведь такой «волновой образ» может перемещаться со скоростью света (а может, как показывают последние исследования, даже и со сверхсветовой). Кроме того, если с этим «двойником» в пути что-то случится — не страшно: где-то есть оригинал, с которого всегда можно снять очередной «дубль» — голограмму.

*Алексей ИВАНОВ, студент-биолог
г. Красноярск*

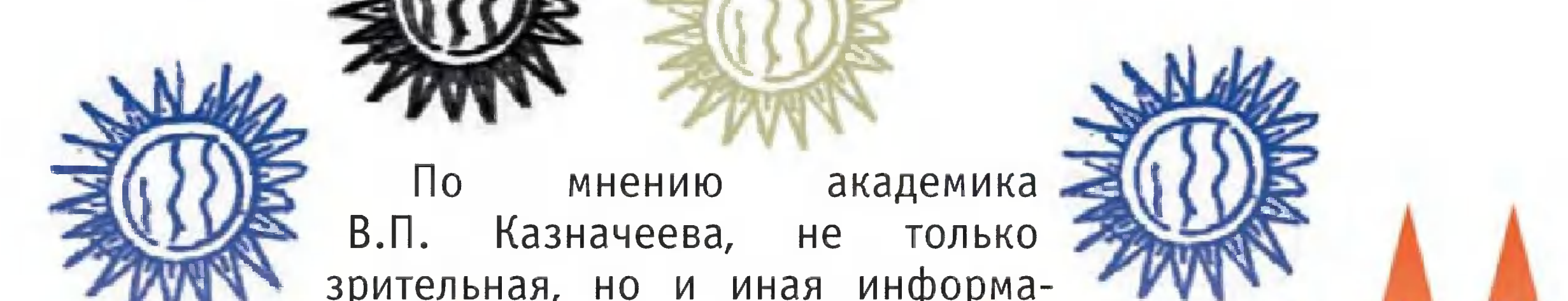
P.S. ОТ РЕДАКЦИИ

К сожалению, Алексей не сообщил больше никаких подробностей о себе. Но письмо, согласитесь, прислал интересное. Хотя выдвинутая им идея пока и не имеет строгих доказательств.

Тем не менее, о том, что геном может содержать в себе нечто вроде голограмм, утверждает и доктор биологических наук П.П. Горяев. «Двадцать с лишним лет назад думали, что ген — это сугубо материальная частица, несущая в себе программу развития организма и диктующая ее клеткам, которые выстраиваются в нужном порядке, образуя те или иные части тела, — полагает он. — На самом же деле все гораздо сложнее»...

Объемный «чертеж» будущего организма действительно скорее всего представляет не простую запись, где каждый ген, говоря упрощенно, соответствует букве или цифре, а всю хромосомную последовательность — нечто вроде описания организма. В таком случае утрата или повреждение любой частички генома приводила бы к непоправимым искажениям «образа» воссоздаваемого органа или организма. Однако, как показывает практика, так случается далеко не всегда — и у нас, и у наших «братьев меньших» есть устройства для исправления ошибок. А такое устройство может функционировать лишь в том случае, когда «образ» сохраняется и при искажении геномного кода. То есть в какой-то мере он похож на голограмму, которая сохраняет цельное изображение объекта, даже если и сама повреждена.





По мнению академика В.П. Казначеева, не только зрительная, но и иная информа-

ция содержится в нашем мозгу опять-таки в виде голографических или иных подобных образов. Только так можно объяснить завидную «помехоустойчивость» нашего мозга, его способность принимать верные решения при недостатке информации или даже ее недостоверности. «Интуиция сработала!» — говорим мы тогда.

Более того, поскольку наш мир состоит из элементарных частиц, которые могут обладать как корпускулярными, так и волновыми свойствами, некоторые исследователи склонны полагать, что они теряют тем самым признаки четкой локальности, то есть, говоря иначе, могут существовать одновременно... по всей Вселенной! А сама она тоже представляет собой своего рода голограмму.

Следовательно, все космические тела, включая Землю, пребывают одновременно в любой точке пространства. А такое предположение, в свою очередь, позволяет, среди прочего, объяснить и эффект дальнего действия, свойственный «спутанным» фотонам или электронам. Просто это одна и та же частица, фиксируемая в разных местах...

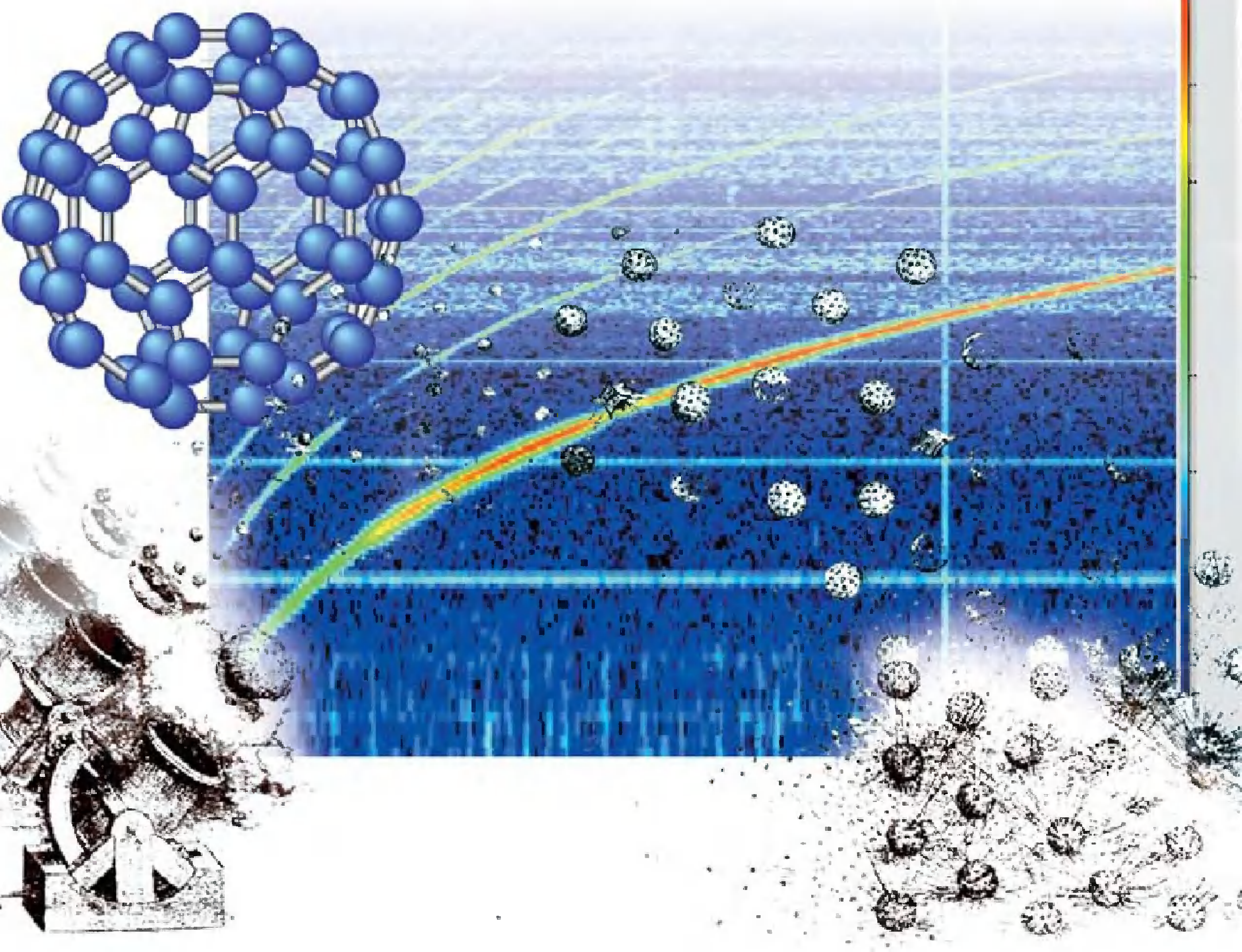
Тем не менее, дистанция от квантовой телепортации до «телопортации» пока еще очень велика. Скажем, тот же А. Цайлингер выразил сомнение, что она может быть осуществлена в ближайшем будущем. Если представить себе, рассуждает он, что мы стали сканировать человека с помощью некой аппаратуры с атомарной разрешающей способностью, то объем информации, собранной нами, достиг бы 10^{32} бит. Чтобы уместить все собранные данные, скажем, на одном CD-ROM'e, пришлось бы использовать диск диаметром в... 1000 км!

Так что говорить о том, что вскоре мы сможем познавать миры, рассылая по Вселенной своих голографических двойников-«фантомов», пока еще рано. Но вообще-то ничего противоречащего законам физики в том нет. Именно так, скажем, предлагает осуществлять изучение космоса известный ученый, бывший космонавт, доктор технических наук К.П. Феоктистов. По его мнению, существующие аппараты годятся для изучения лишь околоземного пространства. А улететь с их помощью к звездам человечеству вряд ли удастся.

КАК ВЗВЕСИТЬ...

НЕВИДИМКУ?

Оглянитесь вокруг. Дома, автомобили, самолет в небе. По радио объявили о запуске нового космического корабля... Все это и многое, многое другое было бы немыслимо, если бы люди не знали, из какого вещества что делать, не умели составлять сплавы с заранее заданными свойствами, не умели анализировать, что у них получается. Причем все чаще примеси в том или ином материале (скажем, в полупроводнике) нужно исчислять с точностью до молекулы. Но как определить, что это за молекула? Обычно это делают по ее молекулярному весу. Взвешивать же молекулы научились далеко не сразу. История тут длинная. Вот некоторые ее фрагменты...



Чтобы взвесить, нужно... сжечь?

Даже если бы мы вдруг настолько уменьшились в росте, что могли бы оперировать отдельными молекулами, которые разглядеть можно далеко не во всякий микроскоп, взвесить эти частички вещества оказалось бы не просто.

Прежде всего, молекулы мечутся в броуновском движении. Особенно это свойственно молекулам газа. И когда встала задача научиться их взвешивать, к ней долго не могли подступиться.

Вот как справился с этой задачей в 30-х годах XIX века известный немецкий химик Юстус Либих. Он по своему интерпретировал совет литературного героя — Тартарена из Тараскона.

Если помните, этот литературный родственник барона Мюнхгаузена разработал такой способ ловли львов в африканской пустыне. «Нужно просеять песок, — советовал он. — Когда он весь высыпется, в остатке останется чистый лев».

Поскольку химику приходится иметь дело вовсе не с песком и львами, то Либиху пришлось поломать голову над тем, как осуществить совет Тартарена на практике. И установка для поимки молекул, в конце концов, приобрела такой вид (см. рис.). В длинную трубку из огнеупорного стекла помещается платиновый тигель с исследуемым веществом и нагревается газовой горелкой.

Чтобы вещество лучше горело, в атмосферу трубки добавляют окислитель (чистый кислород), а по соседству размещают катализатор — обычно это окись меди. Далее следует конденсатор или водяной холодильник, в котором вещество, превращенное на горелке в дым, снова становилось жидким или даже твердым.



Принципиальная схема устройства Либиха.

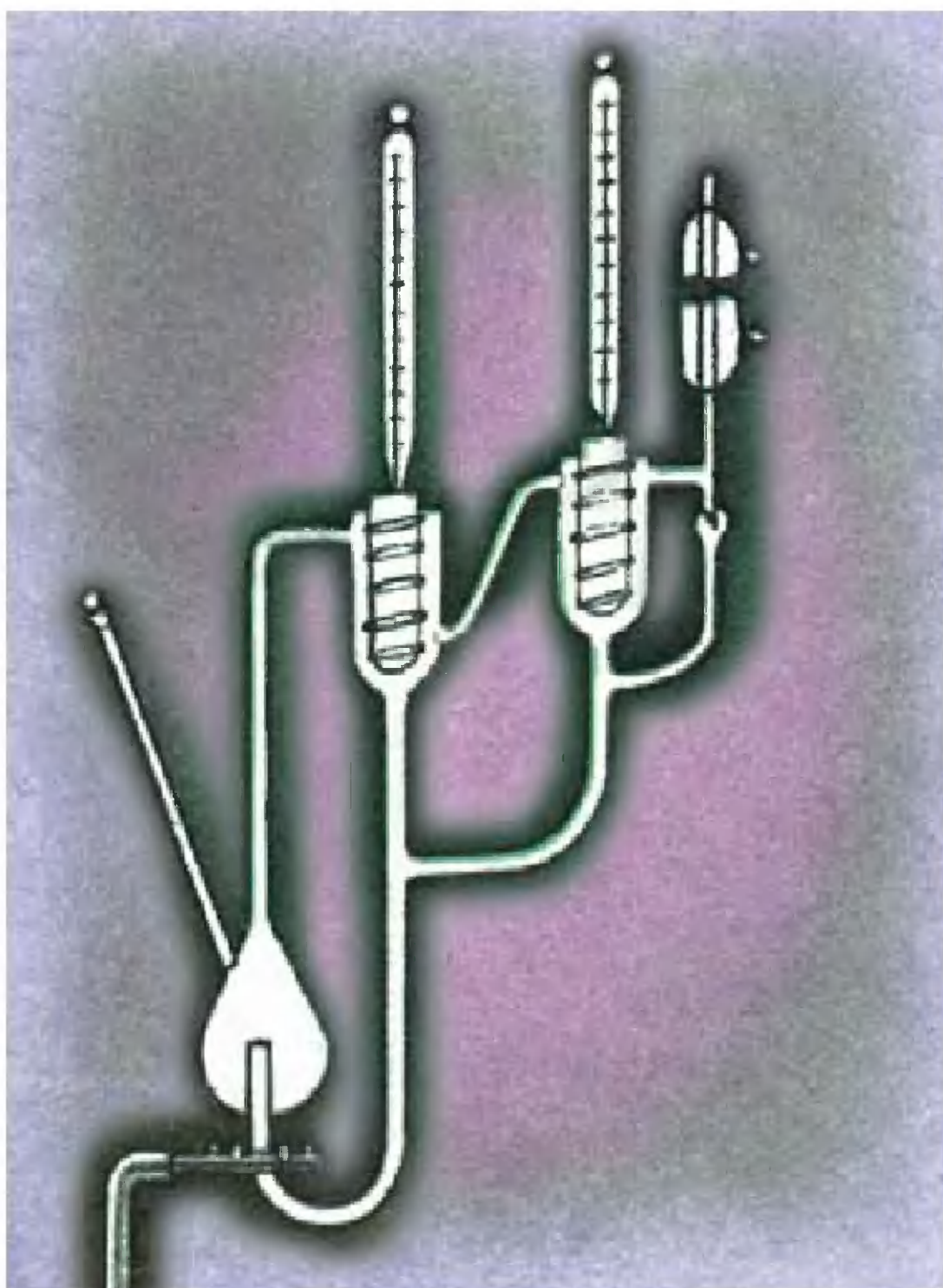


Схема прибора Свентославского. При кипении раствора в сосуде левый термометр орошается кипящей жидкостью, а правый измеряет температуру паров растворителя. Разность их показаний подставляют в специальную формулу, по которой и вычисляют молекулярную массу исходного вещества.

Ну а чтобы разделить и взвесить компоненты дыма, Либих использовал ряд ловушек с веществами-поглотителями.

Предположим, нам пришлось бы анализировать состав воздуха. Тогда

воду или водяной пар можно поглотить прокаленным хлористым кальцием (это вещество и по сей день представляет собой самый ходовой в лабораторной практике осушитель). Кислород сгорит. Углекислый газ (двуокись углерода) будет поглощен натронной известью. А в трубке останется чистый азот.

Остается понять, сколько чего было изначально. Для этого Либих взвешивал тот или иной поглотитель до и после реакции на обычных лабораторных или аптекарских весах. И по разнице масс определял количество того или иного газа в смеси. Ничем же не поглощенный азот экспериментатор собирал в отдельной емкости и измерял объем собранного газа.

Говорят, он так поднаторел в своих опытах, что ухитрялся, взяв всего лишь 0,5 г исходного вещества, проводить анализ с точностью 0,3%, или 0,0015 г.

Впрочем, хотя установку Либиха по сей день используют в лабораторной практике, до взвешивания отдельных молекул еще далеко. Несмотря даже на то, что впоследствии лауреат Нобелевской премии, австриец И. Прегль создал лабораторные микровесы точностью до 1 мг, а сам анализ проводится автоматически, и процентный состав

той или иной смеси печатается на бумажной ленте или высвечивается на экране компьютерного дисплея.

Тем не менее, первый шаг был сделан!

Не испарим, так заморозим!

Более точно удастся определять молекулярную массу газов по ее объему. Это стало возможным после того, как в 1811 году итальянский химик А. Авогадро открыл закон, носящий его имя. Согласно ему, «грамм-молекула любого газа занимает при нормальных условиях объем в 22,4 литра».

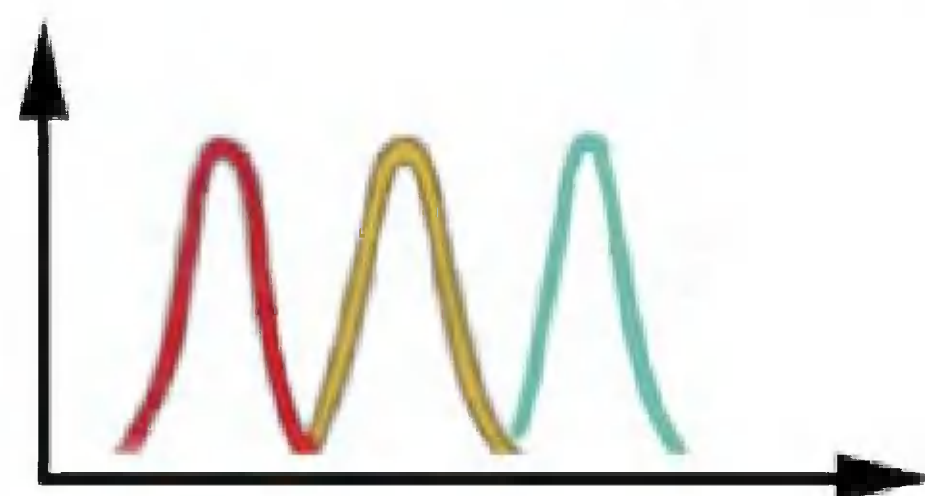
Обычно в лабораториях при этом используют прибор Свентославского, представляющий собой довольно сложную конструкцию из стекла, обращаться с которой приходится с особой осторожностью.

А поскольку далеко не все вещества легко превращаются при нагревании в пар, то для анализа особо тугоплавких веществ используют тот факт, что с повышением содержания примеси температура плавления смеси понижается. Это правило используют и для самой очистки вещества. Стержень из него расплавляют на узком участке, а затем медленно передвигают нагреватель, смещая таким образом зону плавления. И все примеси постепенно смещаются к одному концу стержня.

Такой способ зонной плавки, например, очень выручил создателей первых полупроводников, которым были нужны материалы исключительной чистоты (99,999%), но и с его помощью отдельную молекулу не взвесить.



Примерно так выглядят на графике диаграммы рассеивания «ядер» — молекул разного удельного веса; сильнее всего отклонятся в магнитном поле наиболее легкие частицы.



Положение не спасло и предложение пойти «от обратного». Некоторые вещества при анализе теперь не расплавляют, а, напротив, замораживают. И замеряют температуру замерзания смеси с помощью, например, термометра Бекмана — длинного лабораторного градусника, устроенного так, что на его шкале отмечены не только десятые, но даже тысячные доли градуса.

При этом известно, что если чистая вода замерзает при 0°C , то соленая — при более низкой температуре. И чем выше соленость, тем ниже точка замерзания. Таким образом, кстати, удастся довольно точно замерять не только соленость, скажем, проб морской воды, но и опреснять ее. Известно, например, что в природе довольно часто ледовые поля Северного Ледовитого океана состоят из пресного льда, с вмороженными в него капсулами особо соленой и потому не замерзшей воды.

Химики не устраивают лишь то, что для большей точности анализируемую жидкость приходится постепенно охлаждать несколько раз, на что обычно уходит не менее 2 — 3 часов. Так что ни о какой оперативности анализа не может быть и речи. Да и вещества должно быть никак не менее нескольких сот миллиграммов.

Сумасшедшая стрельба

Даже самые умудренные опытом химики были поражены, когда физики предложили им использовать для анализа и взвешивания вещества своего рода... пушку. Но согласились, поняв суть дела.

Представьте себе кучу ядер из разных материалов, сваленных вперемешку — каменных, чугунных, даже деревянных. Их, конечно, неплохо было бы рассортировать. И вот некий сумасшедший артиллерист-войка предлагает сделать это следующим образом.

«Все ядра хоть и одинакового диаметра, но различного веса, — рассуждает он. — Самые легкие — деревянные, затем следуют каменные и, наконец, чугунные. Стало быть, если каждый раз при выстреле мы будем закладывать в пушку одно и то же количество пороха, то дальше всех полетят деревянные ядра, ближе упадут каменные

и, наконец, совсем неподалеку — чугунные. Остается расставить на соответствующей дистанции ящики и ловить в них ядра»...

Идея, казалось бы, сумасбродная. Хотя бы потому, что наш артиллерист не учитывает разброса ядер при стрельбе, сопротивления воздуха и многих других факторов. Но... Примерно так ведь и работает современный масс-спектрограф. Берется ничтожная крупинка вещества и испаряется в камере, где создан почти космический вакуум (давление одной около стотысячной доли миллиметра ртутного столба). В таких случаях, например, многие органические вещества — наиболее сложные для анализа — превращаются в пар, состоящий из отдельных не связанных друг с другом молекул, даже без нагрева.

Потом этот пар облучают пучком электронов. Сталкиваясь с молекулами, электроны, словно ядра, вышибают из молекул своих собратьев, превращая молекулы в положительно заряженные ионы. В результате такой операции масса самой молекулы изменится лишь на величину массы электрона, а она ничтожна, зато она приобретет электрический заряд, с помощью которого ее легче отсортировать от других.

С этой целью ионы сначала разгоняют электрическими полями, а потом пропускают поперек силовых линий магнитного поля. При этом возникает сила Лоренца, пропорциональная заряду, скорости и напряженности поля, а также массе иона. Чем ион легче, тем сильнее он отклонится под действием магнитного поля. Молекулы-ядра разной массы попадут в различные «ящики»-секции специальной мишени, выбивая из нее опять-таки электроны. Возникает вторичный ток, который затем усиливают и фиксируют либо на фотопленке или на ленте самописца, либо на дисплее компьютера.

В итоге получаются графики с кривыми распределения Гаусса, по которым и судят, какие молекулы самые легкие, а какие — самые тяжелые. При этом аналитики могут по показаниям масс-спектрографа определить массу даже одной-единственной молекулы.

Но для чего все же это нужно? Наверное, не для того, чтобы удовлетворить наше любопытство: верно, масс-спектрограф используется для решения многих как сугубо научных, так и прикладных задач.

Например, несколько лет тому назад палеонтологи нашли окаменевшую раковину моллюска, жившего около 120 млн. лет тому назад, и решили узнать, в каких условиях он жил. Для этого с раковины слой за слоем, буквально по микрону, стали соскабливать известняк, из которого состоит раковина. Затем, нагревая, разложили его на составляющие, в том числе и на двуокись углерода. А уж по количеству содержания в двуокиси изотопа кислорода ^{18}O стало можно судить о том, насколько было тепло в тот или иной период. Ведь известно: чем холоднее вода, в которой жил моллюск, тем больше изотопа в его панцире. Таким образом, удалось узнать, что родился моллюск весной, прожил четыре года. Причем весна была на редкость холодной...

Аналогичным образом анализируя воздух, заключенный в микроскопических капсулах, которые содержатся в кернах-образцах льда, добываемого с глубин в десятки, а то и сотни метров в Антарктиде, ученые надеются узнать об особенностях климата, царившего на нашей планете сотни миллионов лет назад. Уже сегодня ученые, например, узнали, что нынешнее глобальное потепление — не единственное в своем роде. Примерно такое же было около 40 000 лет тому назад.

А как вам нравится, например, такое практическое применение масс-спектрографа? Ныне отыскивают преступников по их следам, выявляют наркотики, взрывчатку, спрятанные в багаже пассажиров, специально обученные собаки-ищейки. Однако они быстро устают, не могут работать при сильной жаре, вблизи автозаправочных, где сильно воняет бензином и т.д. Поэтому в скором будущем их заменят портативные «электронные носы», которые по чувствительности на определенные вещества могут в 1000 раз превосходить ищеек, вылавливать из воздуха буквально отдельные молекулы примеси...

С. СЛАВИН

ПРОЛЬЕТСЯ ВУЛКАН

ЗОЛОТЫМ

ДОЖДЕМ?..

Время от времени удивительные подарки способны преподносить недра нашей планеты. Так, американцы из штата Орегон ныне ждут не только очередного извержения одного из находящихся поблизости вулканов, но и... золотого дождя.

Дело в том, что несколько месяцев назад космический спутник, пролетая над центральной частью штата, обнаружил в земной коре большую квадратную выпуклость: высота — 10 см, стороны — около 20 км. Находится она вблизи трех вулканических гор, которые так и называются — Три Сестры.

Геологи предположили, что рядом с ними следует ожидать рождения и четвертой — нового вулкана, который непременно заявит о своем появлении на свет извержением.

Событие, конечно, для местных жителей малоприятное, тем более что извержение, по оценкам геологов, обещает быть очень мощным. И тем не менее его ждут с нетерпением. Ведь в отличие от других вулканов, расположенных в тех краях, этот растет рядом с массивной жилой золотоносной руды. И при извержении есть вероятность, что вулкан зацепит эту жилу, расплавит золото и начнет разбрасывать самородки по окрестностям. А то и вообще прольет из жерла реку золотой лавы.

Участки земли по соседству с вулканом уже взлетели в цене, хотя некоторые специалисты предупреждают, что концентрация золота в горной породе может оказаться не столь велика, как того хотелось бы владельцам этих земельных участков. А вот само по себе извержение может оказаться

смертельно опасным
для всех,
кто окажется
поблизости.



СЕКРЕТЫ

НАШИХ
УДОБСТВ

Порядок, как в аптеке

При слове «склад» у многих перед глазами возникает полутемное низкое помещение, заставленное стеллажами и захламленное различными вещами. Всем этим царством заведует угрюмый кладовщик Иван Иванович — единственный человек, которому доступна великая тайна — что и где лежит.

— Это понятие давно устарело, — уверяет меня Андрей Скирда, менеджер фирмы «Интек Системз». — Так может выглядеть склад лишь прошлого века...

И он стал рассказывать и показывать, как работает современное хранилище товаров. Во-первых, современное складское помещение часто напоминает ангар — огромное по своим размерам и с высоченным потолком. Только вместо самолетов здесь до самой крыши вздымаются «небоскребы» многоэтажных металлических стеллажей. Каждая ячейка каждого стеллажа пронумерована и зашифрована специальным штрих-кодом, наклейка которого четко виднеется в строго определенном месте.

По проходам между стеллажами разъезжают электрические кары-погрузчики, на подъемниках которых размещаются разного рода ящики, упаковки, контейнеры. И на каждом — своя штрих-кодовая наклейка.

Таким образом, уже при поступлении на склад каждая вещь получает свой порядковый номер, а также координаты места — ячейки, где она будет храниться. Одновременно информация о количестве полученного товара, его весе и местоположении заносится в память персонального компьютера.

— Вот и вся логистика, — сказал Андрей. — Этим термином, если кто не знает, именуют логическую научную систему распределения грузов, их транспортировки и хранения.



Модель склада помогает объяснить структуру современного хранилища.

Главный транспорт на складе — электрокар-погрузчик. Руками современные грузчики уже не работают.



В итоге ее применения, в любую минуту, взглянув на экран компьютерного дисплея, можно узнать, какое количество какого товара и где хранится. И если это, например, склад магазина, компьютер может подсказать, что следует пополнить запасы, скажем, сыра или колбасы.

В тот же складской компьютер могут поступать сведения и о температурном, влажностном режиме помещения.

Кроме того, многие склады оборудованы еще и компьютеризованной системой охраны товара. С ее применением каждый может ознакомиться, например, в крупном книжном или промтоварном магазине. Каждая книга или вещь снабжена магнитной меткой, и вынести ее незаметно за пределы помещения нельзя — тут же зазвенит тревожный сигнал.

Еще одна интересная техническая новинка — складские весы. Они могут быть самыми различными. На одних можно взвесить сразу целый многоосный автомобиль, на других, аптекарских, точность взвешивания — миллиграммы. Но большинство их опять же снабжены электронными приставками, передающими информацию в главный компьютер.

А некоторые весы представляют собой как бы «вещь в себе». Представьте себе плоский жидкокристаллический монитор в прозрачной герметичной упаковке. А рядом с ним — вместо привычной клавишной доски — панель из нержавеющей стали.

На панель кладут взвешиваемый товар, и на мониторе тотчас появляется его вес, а если нужно, то и стоимость. Кроме того, печатающая приставка тут же выдает самоклеящуюся штрих-кодovou этикетку, которая наклеивается на упаковку мяса, рыбы или, скажем, масла.

При этом следить за гигиеной всей этой системы очень просто. Время от времени работник или работница просто протирает обе панели чистой тряпочкой.

Погрузчик может поднять груз на высоту многоэтажного дома.





**Стеллажи располагаются в несколько этажей.
Но на каждой ячейке есть своя маркировка.**

Причем поверхность компьютерной панели — сенсорно чувствительна. То есть, вместо того, чтобы работать «мышью» или стучать по быстро загрязняющимся клавишам обычной приборной доски, здесь буквально одним касанием пальца вызывают изображение клавиатуры на экран и уже с ее помощью вносят необходимые изменения в режим работы компьютера.

— Говорят, первые такие компьютеры были заказаны военными, — поделился секретом Андрей. — А потому система не боится ни тряски, ни ударов, может работать даже под проливным дождем.

— Наверное, пока в работе подобный склад можно увидеть лишь у вас на фирме, да еще где-нибудь на выставке, — поинтересовался я.

— Нет, многие крупные московские магазины, оптовые базы, терминалы столичных аэропортов и вокзалов уже имеют подобное оборудование, — ответил А. Скирда. — Начали интересоваться подобными складскими системами и фирмы других российских городов. В общем, не скажу, что семимильными шагами, но дело идет...

Д. НИКОЛАЕВ

СОЗДАНО В РОССИИ

В Научно-исследовательском центре им. Бабакина создана не имеющая аналогов в мире система для спасения людей при падении с большой высоты.

«Мы ее называем НТУ — надувное техническое устройство, — пояснил начальник отдела центра Валентин Сысоев. — Оно предназначено как для эвакуации людей при пожаре небоскребов, так и для спасения экипажей орбитальных станций, космических кораблей»...

В раскрытом состоянии НТУ больше всего напоминает волан для игры в бадминтон, только существенно больших размеров. Человек или спасаемый груз находятся внутри волана, на его дне, представляющем собой очень прочный надувной многослойный матрас.

Использовать систему просто. Человек надевает рюкзак с уложенным в нем устройством, подходит к раскрытому окну, садится на подоконник так, чтобы его спина с рюкзаком оказалась за окном, и вываливается наружу. Во время падения, как при прыжке с парашютом, надо дернуть за кольцо, и через секунду конус волана и подушка на его дне автоматически надуваются, а человек оказывается лежащим на спине внутри, на упругой подстилке, и плавно спускается вниз.

Форма и аэродинамика конуса, а также материал, из которого он сделан, являются секретом. Можно лишь сказать, что конус изготовлен из прочного мягкого материала и покрыт специальным теплоизолятором, который позволяет лететь даже сквозь огонь. Скорость снижения устройства ниже, чем у парашюта. Причем, вне зависимости от высоты, с которой начался полет, он остается устойчивым, а скорость приземления постоянна.

При вертолетных испытаниях полезную нагрузку — манекен — сбрасывали с высоты 800 метров, а при космических — с высоты 200 километров. И всегда груз оказывался совершенно целым. Есть вся документация для серийного выпуска, есть опытные образцы, но испытать систему человеком и наладить массовое производство ученые пока не могут.

30 **ЧТО БУДЕТ ВМЕСТО**

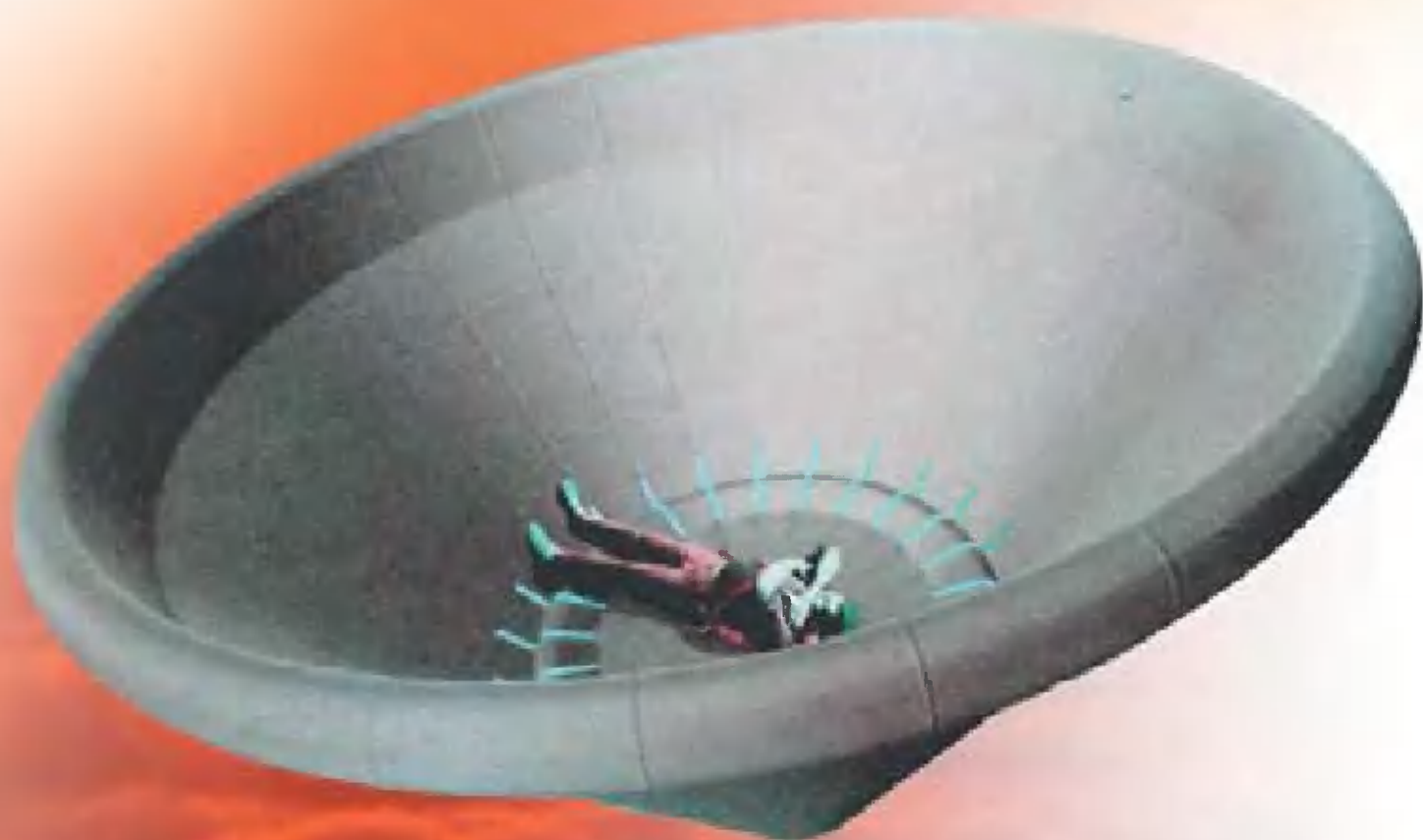
Впрочем, разработчики надеются на лучшее. Герой России, летчик-испытатель Магомед Талбоев намерен лично испытать эту систему, совершив ряд прыжков с космической высоты. Но испытания ведутся лишь в автоматическом режиме.

Обычно это выглядит так. По договоренности с Военно-морским флотом России, с атомной подводной лодки, находящейся в подводном положении, запускается ракета «Волна». А на ней вместо боеголовки размещается контейнер с «воланом». Когда ракета достигает наивысшей точки своей баллистической траектории, контейнер с НТУ сбрасывается, затем раскрывается, и «волан» совершает самостоятельный спуск.

Пробовали сбрасывать «волан» с орбиты, с борта космических кораблей. Есть опыт испытаний подобных систем и в ходе межпланетных экспедиций — при мягкой посадке автоматических станций на Венеру и Марс.

Как полагает М.Талбоев, со временем НТУ заменит существующие парашютные системы.

**Владимир
БЕЛОВ**



ПАРАШЮТА?

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

НЕИЗВЕСТНЫЙ НЬЮТОН

Кроме всего прочего, Ньютон, оказывается, бы еще и магом. Он оставил после себя 4500 страниц неопубликованных рукописей. В одной из них той же рукой, что описала нам закон всемирного тяготения, указана и дата конца света.

Об этом рассказывает телефильм, недавно прошедший по второму каналу ТВ Великобритании. Его создатели показывают, что занятия наукой не были главной страстью сэра Исаака. Большую часть своего времени он отдавал алхимии, оккуль-

тизму и прочим занятиям, которые церковники наверняка признали бы ересью. Более того, создатель дифференциального исчисления за свое «чернокнижничество» мог попасть на костер.

Однако Ньютон никому своих записей не показывал. На протяжении большей части своей жизни он старательно изучал Библию. Однако в ней он видел всего лишь зашифрованное послание высших сил о будущем мира. Особенно его интересовала книга пророка Даниила в Ветхом Завете. Он верил, что каждое слово этой книги несет в себе тайный смысл. И в конце концов нашел в ней зашифрованную дату конца света. Апокалипсис случится в 2060 году, полагал Ньютон. Насколько можно доверять этому прогнозу? Наверное, не больше, чем



другим подобным же предсказаниям. Закон всемирного тяготения все же намного точнее.

ТЕПЕРЬ И НЕ СОВРЕШЬ?

Исследователи Манчестерского университета утверждают, что им удалось значительно усовершенствовать технику автоматического выявления лжи. Доктор Дж.Бандер и его коллеги создали компьютерную программу, способную анализировать видеозапись говорящего человека и отделять полуправду и прямой обман от истины. Вероятность ошибки, как утверждают эксперты, не превышает 20 процентов.

ПРОТИВ КОРОВЬЕГО БЕШЕНСТВА

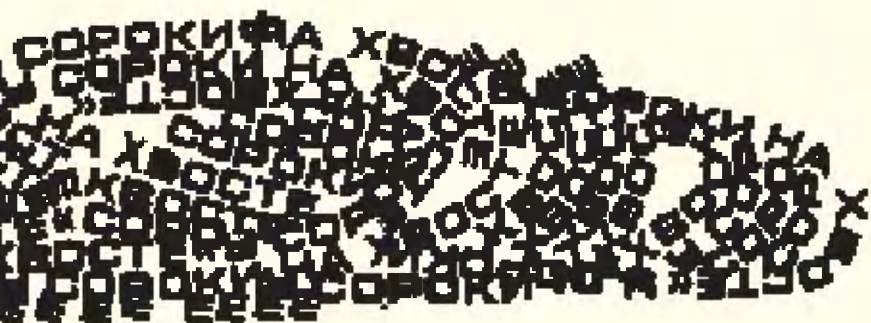
Сотрудники Берлинского института имени Роберта Коха разрабатывают новый метод диагностики болезни, получившей на-

звание коровьего бешенства. Причиной этой болезни служат прионы — патогенные белки, обладающие аномальной пространственной структурой, за открытие которых несколько лет назад Стенли Прузинер получил Нобелевскую премию.

Ученые полагают, что инфракрасная спектроскопия крови даст возможность в течение 15 минут обнаружить присутствие в пробе прионов. Испытания новой аппаратуры показали, что вероятность ошибки уже сейчас составляет не более 3 процентов.

РЫЖИМ ОПЯТЬ НЕ ВЕЗЕТ...

Их дразнят, волосы у них реже, чем у других, от солнца им приходится прятаться, чтобы не обгореть... А теперь, как выяснилось, они еще и чувствительнее к боли. Во всяком случае, как полагают немецкие медики, при операциях рыжим надо давать на 20 процентов больше наркоза, чтобы обезболивание было эффективным.



МНОГО ШУМА — И НИЧЕГО?

Ученые продолжают исследования инфразвука

Слышал по радио рассказ о том, как солдаты двух воюющих армий когда-то воздействовали друг на друга с помощью... музыкальных инструментов. Иstorгая из своих труб, флейт, барабанов, даже скрипок как можно более громкие звуки, воины старались оглушить противника, повергнуть его в панику, обратить в бегство, а то и погубить. Причем в последнем случае им помогали специально обученные обезьянки, которые срывали с голов солдат противоборствующей стороны шумопоглощающие наушники.

Рассказ, понятное дело, фантастический. Но я подумал вот о чем: а действительно, ведь громкие звуки многие люди не переносят. Так не использовать ли их в качестве своеобразного оружия? Были ли такие случаи? Ведутся ли эксперименты в этом направлении в настоящее время? Каковы перспективы?

*Андрей Солодовников,
г. Нижний Новгород*

Так выглядит один из последних образцов прототипа «акустического оружия». С помощью этого аппарата можно возбуждать интенсивные колебания низких частот, скажем, для разгона демонстраций.



После иерихонских труб

... «Народ воскликнул, и затрубили трубами... И обрушилась стена города до своего основания»... Так рассказывает Библия об одном из самых загадочных сражений прошлого — падении Иерихона.

Археологические исследования нашего времени выявили удивительные факты. Город-крепость Иерихон действительно существовал в Палестине, на территории современной Иордании, в промежутке между седьмым и вторым тысячелетием до н.э. Остатки былых укреплений были найдены археологами. Причем, по мнению некоторых исследователей, стены города действительно были разрушены в короткий срок, а вовсе не пали жертвой времени и стихий...

Это открытие и подтолкнуло ученых к исследованию загадки феномена «иерихонских труб». Неужели можно создать некие устройства, от акустических колебаний которых не спасут и самые толстые стены?

Долгое время загадка оставалась неразрешенной. Хотя кое-что и прояснилось. Да, громкие звуки действительно плохо действуют на людей. Во времена Средневековья, говорят, даже существовала такая жестокая и мучительная казнь: человека сажали под колокол, и звук постепен-



но убивал беднягу. Да, каждое сооружение имеет свою собственную частоту колебаний. И если на той же частоте возбудить колебания от постороннего источника, то может наступить резонанс — вибрации сооружения будут становиться все сильнее, пока оно не разрушится. Хрестоматийным стал исторический анекдот о роте солдат, которая, шагая в ногу, протопала по мосту, и тот рухнул...

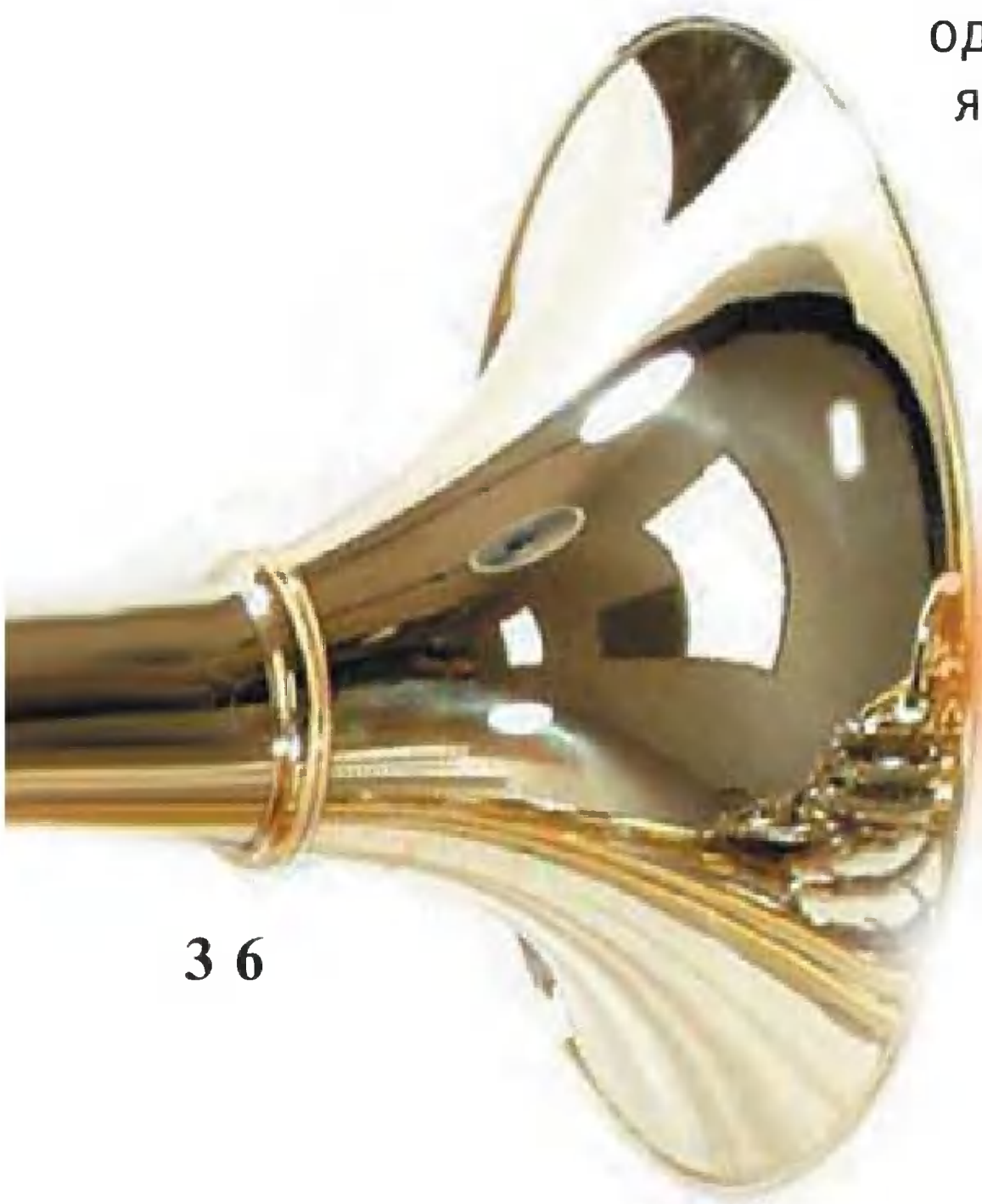
Но чем дальше продолжались исследования, тем убежденней становилось мнение исследователей о том, что еще большие разрушения, чем гром и грохот, могут нанести звуки... неслышимые.

Дело в том, что мы с вами собственными ушами слышим лишь часть акустических колебаний — примерно от 20 герц до 20 килогерц. Звуки ниже и выше этого диапазона наши барабанные перепонки не воспринимают. Звуки ниже 20 герц стали называть инфразвуками, а выше 20 000 герц — ультразвуками.

В технике и медицине ныне чаще используют ультразвук. Но это не значит, что и об инфразвуках ничего не известно.

По примеру «чародея физики»

Одним из первых на инфразвуки обратил внимание «чародей эксперимента» — знаменитый американский физик Роберт Вуд. В 1901 году он по просьбе своего приятеля, театрального режиссера, создал трубу с очень низким голосом. Когда Вуд задействовал ее в одном лондонском театре, надеясь, как и режиссер, вызвать этими звуками у зрителей чувство тревоги, необходимое по ходу спектакля, людей обуял ужас. Многие в панике бежали со спектакля.



Театральный эксперимент пришлось прекратить. Но об опыте Вуда не забыли. И во время Первой, и во время Второй мировых войн изобретатели по обе стороны фронта пытались найти военное применение инфразвуку.

Так, скажем, в 1940 году агенты абвера затеяли довольно хитроумную операцию. Они намеревались контрабандно ввезти на территорию Великобритании множество граммофонных пластинок с записями популярных мелодий. Но с одной хитростью: кроме слышимого звука, пластинки должны были исторгать и инфразвуки, которые бы вселяли панику в окружающих.

Операция с треском провалилась. А знаете почему? Оказалось, что техника того времени не способна была воспроизводить инфразвук.

Впрочем, изобретатели Третьего рейха на том не успокоились. Некий доктор Циппермейер пару лет спустя создал «ураганное орудие». Оно должно было производить акустические вихри за счет взрывов в камере сгорания. Затем ударные волны с помощью специальных рас­трубов направлялись на объект и должны были, по замыслу автора, сбивать самолеты противника.

Уменьшенный прототип звукового орудия, говорят, разнес на испытаниях в щепки толстые доски на расстоянии около 200 м. Однако дальнейшие работы за­стопорились, поскольку тот же эффект оказалось невозможно воспроизвести на большем расстоянии от установки — самолеты спокойно летели дальше.

Тем не менее, когда в апреле 1945 года установку чудовищных размеров обнаружили союзники на полигоне в Хиллерслебене, они решили продолжить акустические эксперименты.

Дальнейшие опыты подтвердили печальную славу сверхнизких колебаний. Люди, облучаемые инфразвуком, впадают в панику, страдают от сильной головной боли, теряют рассудок. При частоте 7 Гц наступает резонанс.

нанс всего организма: «в пляс» пускаются желудок, сердце, легкие. Бывает, что мощные звуки разрывают даже кровеносные сосуды.

Акустические хитрости

Ну а чем занимаются исследователи инфразвука в наши дни? В «ЮТ» № 9 за 2002 год мы рассказывали об акустическом лазере — устройстве, способном сформировать узконаправленный звуковой луч, с помощью которого можно передавать звуковую информацию в точно назначенное место. Так, чтобы ее услышал лишь человек, которому она предназначена. Сейчас появились и другие возможности использования узконаправленных акустических волн.

Еще в 80-е годы прошлого века начала свое интенсивное развитие акустическая голография. В отличие от голографии оптической, акустическая голография нашла себе применение прежде всего в геофизике.

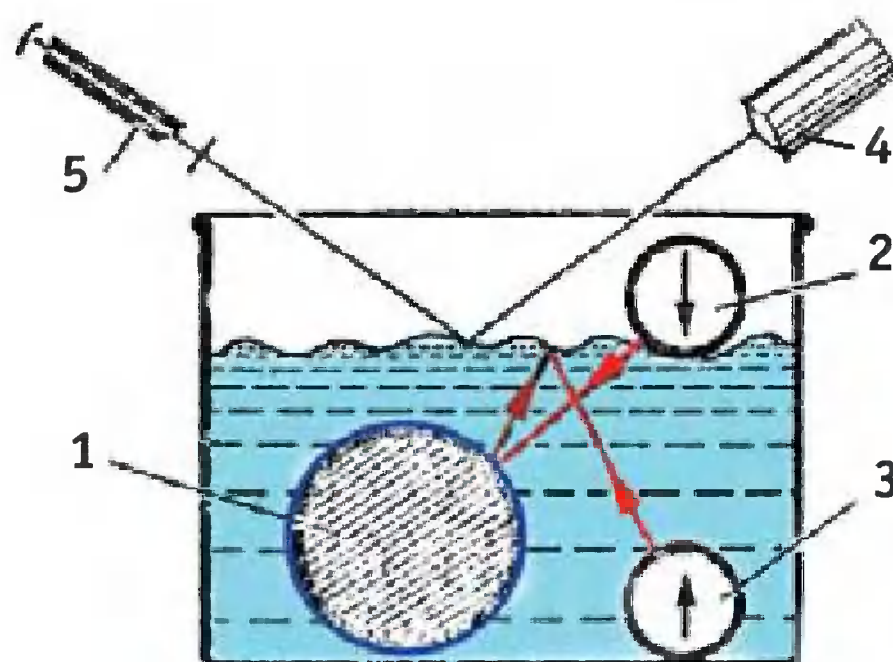
С помощью сейсмических волн, проникавших глубоко в недра нашей планеты, ученые научились получать сведения о строении земных слоев, их особенностях, о расположении в подземных кладовых тех или иных полезных ископаемых.

В дальнейшем акустическую голографию стали использовать и в технике. На схеме показано, как можно увидеть изображение объекта в непрозрачной среде — например, в мутной воде.

Объект 1, погруженный в ванну с жидкостью, облучается пучком ультразвуковых волн, исходящих от источника 2. Волны, отраженные от объекта, попадают на поверхность жидкости. На эту же поверхность с другой стороны направляется опорный пучок, для которого в акустической

Схема установки для акустической голографии. Цифрами обозначены:

1 — объект; 2 — первый излучатель ультразвука; 3 — второй излучатель ультразвука; 4 — зрительный прибор; 5 — лазер, с помощью которого создается голографическое изображение.



голографии вместо обычного зеркала удобнее использовать еще один излучатель 3. Интерференция обоих пучков приводит к своеобразному искривлению поверхности жидкости. И в нем, как в зеркале, образуется изображение облученного предмета. Причем, как уверяют исследователи, в некоторых случаях им удастся видеть не только его форму, но и внутреннее строение — например, раковины и прочие дефекты внутри металлической отливки.

А совсем недавно подобная технология пришла в медицину. Решетка излучателей, управляемая компьютером, формирует узконаправленную звуковую волну, которая фокусируется в любой заранее указанной точке как воздушной, так и водной среды. Последнее особенно интересно медикам, поскольку человеческое тело на 80 с лишним процентов состоит из воды. С помощью направленных акустических волн удастся проводить высокоточное зондирование внутренних органов и даже осуществлять операции без разрезов. Так, под руководством нашего соотечественника, доктора Александра Щукина, работающего сейчас в США, сотрудники лаборатории имени Стефана Девидсона, штат Нью-Джерси, создают виртуальный «акустический палец», который позволит детально обследовать опухоли и дробить желчные камни, не внедряясь в организм.

Не забыта, впрочем, и возможность военного применения подобных устройств. По сведениям зарубежной печати, в США недавно найден способ резко увеличить КПД инфразвуковых установок, ранее едва достигавший 1%. В итоге удалось создать прототип звуковой пушки, которая испускает две акустические волны в низкочастотном диапазоне. Главная хитрость заключается в том, что эти волны от излучателей можно сфокусировать на определенном удалении от источников. Интерференция волн приводит к резкому усилению колебаний, что, говорят, позволяет «выводить из строя крупные подразделения противника».

Кроме того, в ходе экспериментов было выявлено, что инфразвуковая пушка, направленная жерлом в глубь Земли, способна вызвать даже локальные землетрясения. Таким образом, получается, открыт путь к созданию сейсмического оружия. Но разговор о нем — это тема следующей публикации...

Максим ЯБЛОКОВ

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬ

КАПИТАНА

НЕМО

Эта подводная лодка в зале Центрального военно-морского музея в Петербурге не могла не привлечь моего внимания, я прямо-таки остолбенел. Передо мной находился как бы «Наутилус» капитана Немо, описанный Жюлем Верном в его знаменитом романе — те же стремительные обтекаемые линии, остроносый полированный корпус из блестящего металла, выпуклые иллюминаторы....

Однако на пояснительной табличке буднично значилось: «Подводная лодка С.К. Джевецкого, 1876 г.»

Кто такой Джевецкий? Почему у российского изобретателя столь странная фамилия? Быть может, это псевдоним? Попробовал расспросить экскурсовода, но он лишь подтвердил, что изобретена лодка в России, иначе в экспозицию музея она бы вряд ли попала. И посоветовал покопаться в архивах и библиотеках. Что я и сделал.

И вот теперь мне известно, что в списке родоначальников российского подводного флота числится еще одно замечательное имя — Степан Карлович Джевецкий, он же Стефан Казимирович Држевецкий — выходец из богатого и знатного польского рода.

Но поскольку Польша в XIX веке входила в состав Российской империи, то и Стефан, родившийся в 1843 году, стал числиться российским подданным. Впрочем, первые годы детства, отрочество и юность он провел вместе с родными в Париже.

Здесь закончил лицей, здесь поступил в Центральное инженерное училище, где, кстати, учился вместе с Александром Эйфелем — тем самым, кто потом сконструировал знаменитую на весь мир Эйфелеву башню.

По примеру товарищей по училищу Стефан Држевецкий тоже увлекся изобретательством, конструированием. И не без успеха. В 1873 году на Венской всемирной выставке его изобретениям был отведен даже специальный стенд. На нем, среди прочего, оказались и чертежи автоматического прокладчика курса для корабля. А когда выставку посе-

тил генерал-адмирал великий князь Константин Николаевич, он настолько заинтересовался этим изобретением, что вскоре Морское ведомство России заключило с изобретателем договор на изготовление автоматического прокладчика по его чертежам.

Држевецкий переехал в Петербург, чтобы лично проследить за работами.

Вскоре прибор был создан и показал себя настолько хорошо, что в 1876 году его испытания прервали, чтобы послать единственный образец на Всемирную выставку в Филадельфию.

В середине 70-х годов XIX века Држевецкого увлекла идея создания подводной лодки. Весьма вероятно, что не последнюю роль в этом сыграл и Жюль Верн со своим романом. В 1869 году в Париже начали печатать журнальный вариант «20 000 лье под водой», а Држевецкий, как мы знаем, владел французским столь же свободно, как и русским.

Так или иначе, но в 1876 году он подготовил первый проект небольшой подводной лодки. Однако в следующем году началась русско-турецкая война и осуществление идеи пришлось отложить до лучших времен.

Држевецкий пошел добровольцем на флот. А чтобы не раздражать именитых родственников, записался матросом-волонтером в состав машинной команды вооруженного парохода «Веста» под именем Степана Джевецкого.



Один из немногих сохранившихся портретов изобретателя.

Подлодка С.К. Джевецкого в музее.



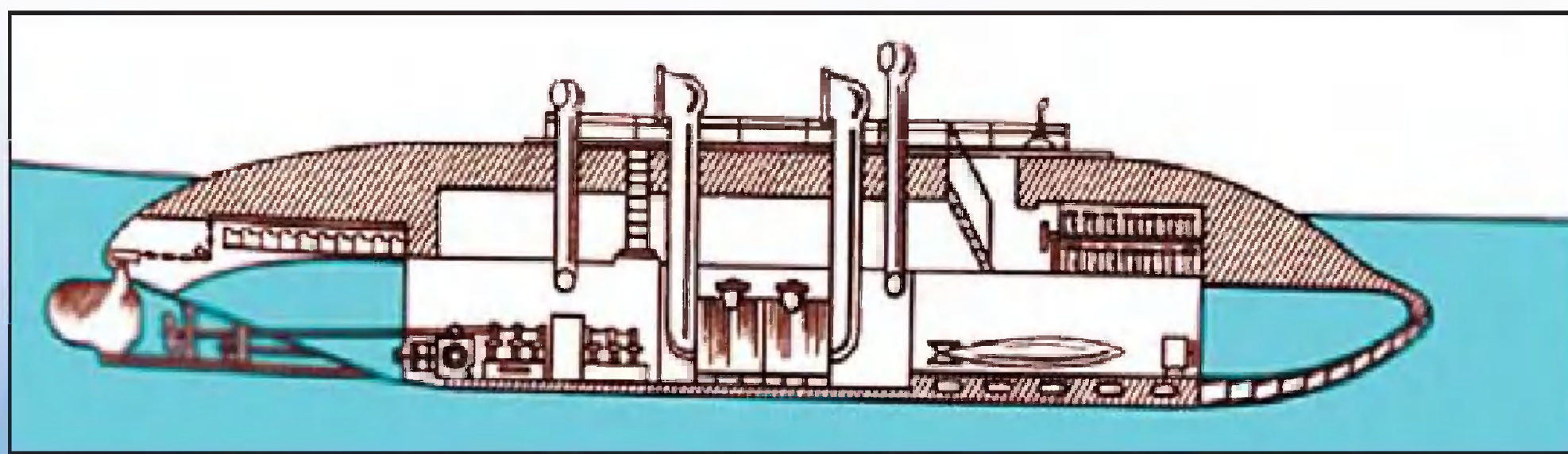
Он участвовал в сражениях с турецкими кораблями и за личную отвагу даже получил солдатский Георгиевский крест — награду, которой гордился до конца жизни.

Во время боев идея атаковать вражеские броненосцы с помощью небольших подводных лодок только окрепла. Джевецкий обратился со своим предложением в Морское ведомство, но чиновники сочли его идею чересчур уж фантастической.

В общем, Морское ведомство денег на разработку не дало. Тогда Джевецкий решил пойти путем капитана Немо. И осуществил выполнение задуманного на частном заводе Бланшарда в Одессе на свои средства. К августу 1878 года одноместная подлодка из листовой стали невиданных для того времени обтекаемых форм была построена.

Единственный подводник не только управлял 5-метровым кораблем, но и служил одновременно... его двигателем — он приводил в движение гребной винт, вращая педали привода, как на велосипеде. Погружение осуществлялось за счет заполнения балластной цистерны забортной водой. При всплытии ее вытеснял сжатый воздух, хранившийся в баллоне под давлением около 200 атмосфер.

Для наблюдения за окружающей обстановкой в верхней части лодки Джевецкий установил прозрачный колпак, укрепленный железной проволокой. Для большей скрытности наблюдения был также разработан простейший выдвижной перископ.



Одна из первых разработок Джевецкого.

В августе 1878 года Джевецкий начал лично испытывать лодку в море под Одессой. И едва не погиб, пытаясь поднырнуть под яхту «Эриклик». Вахтенный офицер заверил изобретателя, что глубина под килем более 10 футов (3,05 метра), тогда как фактически оказалось менее 5 футов. При попытке поднырнуть под яхту лодка застряла, и только счастливый случай помог Джевецкому освободиться. Ведь воздуха в лодке едва хватало на 20 минут пребывания под водой. После этого случая изобретатель придумал, как увеличить запас воздуха за счет баллона высокого давления.

Проведя соответствующие усовершенствования, осенью 1879 года Джевецкий продемонстрировал возможности своего изобретения группе офицеров на рейде Одесского порта. Он под водой приблизился вплотную к барже, установил мину под ее днищем, а затем, отойдя на безопасное расстояние, произвел подрыв.

После этого главный командир Черноморского флота и портов Н.А. Аркас, бывший в составе группы офицеров-наблюдателей, настоял на учреждении специальной комиссии для дальнейшего испытания лодки.

Но пока шли испытания, война кончилась, необходимость в диверсиях отпала. Комиссия выразила пожелание, чтобы «для практических военных целей» в будущем была построена лодка большего размера. Однако чиновники Морского ведомства и в этот раз отказались финансировать проект.

Джевецкий решил не отступать. Он стал посещать всевозможные технические совещания и заседания, пропагандируя свою идею. В конце концов, одно из его выступлений заинтересовало генерал-лейтенанта М.М. Борескова, известного инженера и изобретателя. Он сумел растормозить чиновников, и изобретателю дали-таки возможность довести проект до практической стадии. Для этого прежде всего требовалось увеличить размеры лодки, чтобы разместить в ней, кроме командира, еще 2 — 3 человека в качестве «движущей силы».

Джевецкий разработал соответствующий проект. И в конце 1879 года в обстановке глубокой секретности «подводный минный аппарат», как значился он в документах, был спущен на воду.

При водоизмещении 11,5 т аппарат имел длину 5,7, ширину 1,2 и высоту 1,7 м. Обшивка его состояла из 6-миллиметровых стальных листов, закрепленных на 14 стальных шпангоутах. Четыре человека экипажа приводили педальными приводами в движение два поворотных винта, обеспечивающих как ход вперед или назад, так и способствовавших управлению всплытием и погружением, а также разворотами вправо-влево.

Чтобы лодка могла дольше оставаться под водой, Джевецкий предусмотрел систему очистки воздуха с помощью регенерационного патрона. При плавании же на перископной глубине для притока воздуха служила вентиляционная труба — прообраз шнорхеля.

Вооружена была лодка двумя пироксилиновыми минами, располагавшимися в специальных гнездах на носу и корме. При подходе под днище неприятельского корабля одна из них или обе сразу отцеплялись, а потом подрывались издалека электрозапалами.

Лодка понравилась чинам Военно-инженерного ведомства, и ее даже представили царю Александру III. При демонстрации в Гатчине Джевецкий с командой не раз проходил под шлюпкой, в которой сидела императорская чета, а потом подвел лодку к пристани, вылез наружу и галантно поднес букет цветов императрице.

Довольный император тут же поручил военному министру уплатить Джевецкому 100 000 рублей за оригинальную разработку и организовать постройку еще 50 таких же лодок для обороны с моря портов на Балтийском и Черном морях.

Меньше чем за год лодки были построены и приняты Инженерным ведомством. Половину требуемого количества изготовили в Петербурге, а другую — во Франции на машиностроительном заводе Платто. И тут, похоже, имел случай промышленного шпионажа. Брат известного французского инженера Губэ работал чертежником у Платто. И через некоторое время Губэ подал заявку на патент, в которой описывался похожий подводный аппарат.

Так или иначе, в 1882 году все работы были завершены. Большую часть лодок — 34 штуки — отправили для усиления обороны приморских крепостей Черного моря, остальные оставили для защиты Кронштадта.

Ходовые испытания показали, что три (а не четыре) человека вполне могли выполнять боевую работу в течение двух часов, поддерживая скорость хода до 3 узлов. Рабочая глубина погружения равнялась 8 метрам.

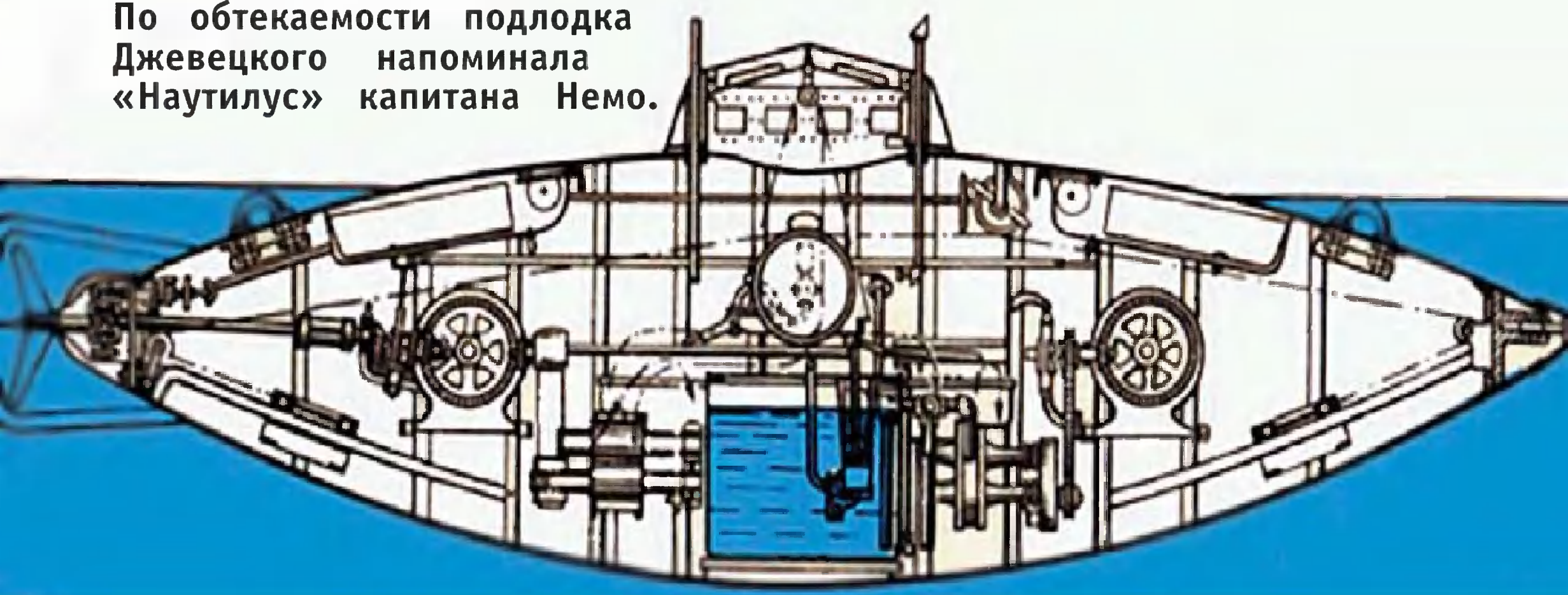
Одна из лодок этого типа была продемонстрирована генерал-лейтенанту М.М. Борескову. Тот посоветовал увеличить дальность действия подлодки. Тогда на все лодки установили специальные зацепы-рымы, чтобы поднимать их кранами из воды и на судах доставлять в район боевых действий. Так Джевецкий решил проблему увеличения дальности плавания.

Кроме того, в 1883 году изобретатель предложил Военно-инженерному ведомству оснастить лодки небольшими торпедами для атак с места и на ходу, а также заменить pedalный механизм электродвигателем. Наконец, вместо гребного винта он разработал гидрореактивные двигатели по бортам.

В результате переоснащения одна из лодок с гребным винтом и экипажем из двух человек во время испытаний на Неве развила скорость в 4 узла, двигаясь против течения. На второй лодке провели испытания водометных двигателей. Они показали возможность повышенного маневрирования, однако скорость лодки на испытаниях не превысила 3 узлов, и Джевецкий от водомета отказался.

Тем временем точка зрения на использование подлодок во время военных действий стала меняться. Из оружия

По обтекаемости подлодка Джевецкого напоминала «Наутилус» капитана Немо.



обороны береговых крепостей, они стали превращаться в средство нападения на вражеские транспорты и боевые корабли в открытом море. Для таких целей малые подлодки Джевецкого уже не годились. Их сняли с вооружения, а самому изобретателю предложили разработать проект более крупного подводного корабля. Он справился с поставленной задачей и в 1887 году представил требуемый проект.

Для движения в надводном положении Джевецкий предусмотрел паровую машину, работающую на нефти, а под водой — электродвигатель с питанием от батареи аккумуляторов, им самим же сконструированных. По расчету надводная скорость должна была достигать 15 — 16 узлов, подводная — 10 узлов.

Лодка вышла на испытания и показала неплохие мореходные качества. Однако прежде чем погрузиться, экипаж должен был загасить топку парового двигателя, что не позволяло лодке быстро погружаться в экстренных случаях, и вице-адмирал Пилкин проект не одобрил.

Тогда Джевецкий несколько переработал проект и в 1896 году предложил его французскому Морскому министерству. В результате на конкурсе «надводный и подводный миноносец» Джевецкого водоизмещением 120 т получил первую премию в 5000 франков, а торпедные аппараты после испытаний поступили на вооружение французской подводной лодки «Сюркуф».

Российскому же правительству изобретатель предложил новую подлодку, использующую бензиновый двигатель как для надводного, так и для подводного хода. Проект вскоре утвердили. И в 1905 году Петербургскому металлическому заводу был выдан заказ на постройку опытного корабля «Почтовый». Осенью 1907 года начались испытания подлодки, а в 1909 году в море вышел уникальный корабль, имевший единый двигатель для подводного и надводного хода.

Лодка во многом превосходила иностранные образцы своего времени. Однако при работе двигателя лодку наполняли пары бензина. Кроме того, двигатель изрядно грохотал, а пузырьки воздуха, постоянно сопровождав-



Самолет Дзевецкого.

шие движение «Почтового», не позволили использовать лодку как боевую.

Кроме того, изобретатель предложил вообще удалить экипаж из подлодки, а управлять ею дистанционно, по проводам.

Так впервые была сформулирована идея, к практическому осуществлению которой приступили лишь столетие спустя.

Разработки Дзевецкого вообще постоянно опережали время. И, разочаровавшись в возможности их осуществления на морском флоте, изобретатель, в конце концов, подобно контр-адмиралу А.Ф. Можайскому, переключился на создание флота воздушного.

Еще в 1882 году он стал членом Парижского воздухоплавательного общества, летал на аэростате из Парижа в Амьен. В 1888 году, после возвращения в Россию, Дзевецкий стал членом VII — воздухоплавательного отдела Русского технического общества (ранее он был членом лишь IV — морского отдела). Он разработал теорию птичьего полета, написал несколько научных статей об авиации, выступил в 1889 году на Воздухоплавательном конгрессе в Париже с докладом об оптимальной величине угла атаки...

В 1912 году он спроектировал и первый в своей жизни экспериментальный самолет, но построить его помешали Первая мировая война, а потом революция...

Советскую власть С.К. Дзевецкий не принял, уехал за границу, снова в Париж. Умер он в апреле 1938 года, немного не дотянув до 95 лет.

А до наших дней дожил единственный экземпляр лодки Дзевецкого. Тот самый, что стоит ныне в зале Центрального военно-морского музея в Санкт-Петербурге.

Андрей СМЕРНОВ



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



СИМ-СИМ ДЛЯ КОШКИ.
Оригинальную систему борьбы с ворами, которые иной раз ухитряются проникать в

дома через откидные дверки для домашних животных, придумал канадский студент Брайан Янушкевич. Он раз-

работал конструкцию дверцы с электронным замком, который открывается лишь при сканировании микрочипа, вживленного под кожу домашней кошки.

Так что теперь ворам придется выяснить, какая именно кошка служит «ключом» к той или иной форточке, отлавливать ее... А это, согласитесь, немалые хлопоты.

ПОЛЕТ НА КОНЧИКЕ ЛУЧА. Мы уже неоднократно рассказывали о попытках создания электролетов-фотолетов, которые получают энергию с земли по микроволновому или лазерному лучу. Недавно специалисты НАСА предприняли очередную попытку испытания усовершенствованной модели.

Авиамодель весом около 300 г получила энергию по лучу ультрафиолетового лазера, направленного на фо-

тоэлементы, размещенные под моделью. Первый полет состоялся в спортивном зале и показал принципиальную возможность передачи энергии по лазерному лучу.

В будущем, как полагают эксперты, подобные летательные аппараты смогут сутками держаться на большой высоте, собирая метеорологическую или разведывательную информацию.

ВОЕННЫЙ КОРАБЛЬ ИЗ ПЛАСТИКА построен в Швеции. Корпус и надстройки корвета «Висбю» полностью изготовлены из полихлорвинила, армированного стекловолокном. Благодаря этому новый корабль практически невидим на экране обычных радаров. А вот прочность его, как показали испытания, осталась на прежнем уровне. Правда, стоит такой корвет дороже обычного.

ЗАЧЕМ РАДИО САРАНЧЕ?

Ей самой, быть может, и ни к чему. А вот исследователям очень хотелось бы знать маршруты перемещения саранчи, расстояния, которые она может пролететь без остановки. Поэтому английские и немецкие специалисты разработали крошечные радиопередатчики, которыми в ближайшее время собираются снабдить некоторых представителей саранчовой стаи. Интересно, что сами эти «радиожучки» были сделаны на основе некоторых элементов снаряжения Джеймса Бонда и его коллег — временных спецагентов.

ПОДЗАРЯДКА НА ДОРОГЕ.

Такую операцию прямо на кофине остановки теперь смогут проделать водители экспериментальных электробусов, проходящих испытания в Генуе (Италия).

По маршруту длиной 2,5 км курсируют три автобуса с

электромоторами. На оставке в начале и конце маршрута, куда каждый автобус попадает через каждые 20 минут, установлены под асфальтом индукционные катушки диаметром около метра, в которых циркулирует переменный ток частотой 20 кГц. При зарядке из-под днища машины опускается такая же катушка. Вся операция по подзарядке занимает не более 10 минут, причем погодные условия на эту операцию не влияют.

Таким образом инженерам удалось весьма существенно сэкономить на тяжелых аккумуляторах.

СЕРИЙНОЕ КЛОНИРОВА-

НИЕ кошек наладили специалисты одной из американских компаний. Теперь за 50 тысяч долларов каждый желающий может заказать точную копию своего любимца. При одном,

правда, условии — оригинал не должен быть пятнистым. Иначе изготовители не гарантируют точного воспроизведения окраски. Как оказалось, разноцветные пятна на шерсти появляются при случайном взаимодействии множества генов.

Исследователи прояснили также, почему в ближайшее время вряд ли будет возможно клонирование человека. «Мы предприняли более 80 безуспешных попыток, прежде чем у нас начало что-то получаться», — откровенно сообщил журналистам руководитель проекта профессор Лу Хоторн. Для людей такое количество брака, согласитесь, нельзя считать приемлемым.

ТЕПЕРЬ КАЖДЫЙ МОЖЕТ

СТАТЬ КИБОРГОМ, надев на голову обруч с видеопередаточной приставкой. Она транслирует телеизображение на крошечный полупрозрачный

экранчик, расположенный непосредственно перед глазом. В итоге, например, мигнер сможет по ходу дела увидеть рентгеновское изображение внутренних органов, хиврург, не отрываясь от операции, сравнить конкретный орган больного с нормальным и т.д.

Ну, а любители развлечения могут, например, посмотреть видеоклип любимого музыканта ансамбля, а не только услышать исполняемую песню.



ЭКЗАМЕН

Фантастический рассказ

Сперва были раздевалка и душ. Выпускников построили в две шеренги (мальчики направо, девочки налево) и препроводили в длинные коридоры с металлическими шкафчиками и узкими скамейками.

— Телекамеры, — шепнул Дылда. И показал глазами на потолок, как будто Эрих сам не видел.

— Раздевайтесь! — вещал из репродукторов голос директора их школы. — Одежду и вещи оставляйте в шкафчиках, взять с собой можно только несколько листов бумаги, обычный карандаш и ластик. Их вы

должны сложить в специальные контейнеры и поместить в верхний ящик шкафчика. Содержимое контейнеров пройдет тестирование, чтобы выяснить, не содержатся ли там незаконные носители информации...

Ну и так далее. Обычное дело: если на контрольных в конце четверти или полугодия школа не могла себе позволить такую проверку, то уж на выпускных экзаменах — обязательно! Магда рассказывала, что правительство даже выделяет средства тем школам, которые не способны оплатить тестирование, — а у Магды отец работает в министерстве образования, уж он-то в курсе.



— Не задерживайтесь! — прогремел директор. — Раздевайтесь — и живо в душ!

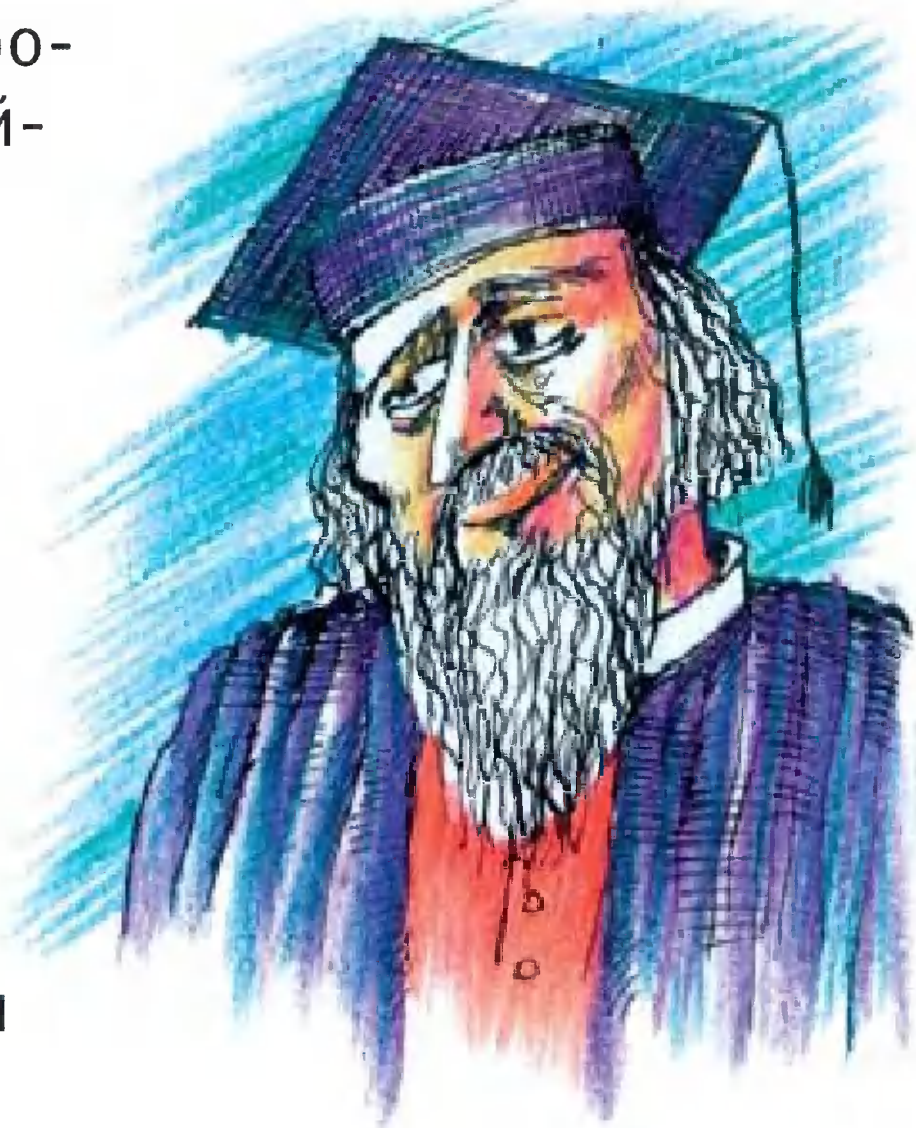
Волнуется! Машинное время здесь, в «тестятнике», драгоценнее, а экзамен длится не один час. Опять же, все эти души и прочие «чистки»... Набегает прилично.

Эрих с тоской подумал о тех временах, когда, как рассказывал дед, на экзамен можно было пронести мобилку или пейджер.

С тех пор научно-технический прогресс и информатизация общества шагнули далеко вперед — и без толку. Против каждого лома свой прием: от дезодорантного пера — душ, от мини-передатчиков, вживленных под кожу, — экранирующие стены класса плюс «глушилки»... И рентгеном, говорят, просвечивают, так что никаких шансов.

Насчет рентгена точно Эрих не знал, а все остальное было правдой. Их школа, конечно, не самая богатая, но ни одна годовая контрольная без проверки не проводится. Авторитет заведения нужно поддерживать, важно повторяет Магда; к тому же, действительно, их школа считается одной из самых престижных, отсюда выходят специалисты высокого класса.

Не все, конечно, выходят. Есть и такие, которых «срезают» — но о них на первых «экранах» электронной подборки статей не прочтешь. О них — только в засекреченных сводках минобразования. Эрих знает: взламывал, читал, когда еще надеялся найти хоть какие-нибудь недостатки в системе проверки. Уже тогда он знал, что не сдаст химию, даже если все лето будет зубрить только ее: теорию-то вы зубришь, а задачки как решать?! Да и не разбирался он во всех этих «массах ядра» и прочих «в минус сотой степени», есть в мире вещи, которые не поймешь, сколько ни ломай голову. Для Эриха — химия, для Магды, например, история.



— Все под сушилки! Ноги на ширине плеч, руки на поясе. Несколько раз подпрыгните как можно выше. Еще выше! Молодцы. Теперь пройдем в класс.

«Пройдем», как же! Как будто директор в самом деле стоял вместе с ними под душем или под сушилкой (ух, горячая! кажется, будто по коже наждачкой прошлись, так жжет).

Да, он сидит сейчас в учительской, вместе с комиссией, приехавшими гостями (обмен опытом!) и командует, наблюдая через визоры за классом.

Войдя в класс, Эрих сел за парту, поерзал, устраиваясь поудобнее, и нарочито не торопясь открыл контейнер. Вздохнул: «Свой!»

Полдела, считай, сделано. Но расслабляться рано, самое сложное ему еще предстоит.

Прямо перед ребятами доска во всю стену, разделенная на квадраты. Директор начал читать фамилии по списку — и каждому нужно назвать какой-нибудь номер из тех, что написаны на квадратах. Тогда квадрат проворачивается на оси и становятся видны выбранные учеником вопросы.

Эрих выбрал тринадцатый, потому что у него это счастливое число: тринадцатого он родился — и, кстати, в тринадцатом году.

Квадрат с цифрами «1» и «3» перевернулся, Эрих почитал вопросы, вздохнул и пододвинул к себе листки бумаги.

* * *

В учительской было жарко. Директор с удовольствием бы ослабил узел галстука, а то и вообще снял бы вместе с пиджаком, но сегодня нельзя: высокие гости из-за границы по обмену опытом, следует держать марку.

Учительская никогда не была рассчитана на большое количество людей, обычно здесь находились директор школы, чьи ученики сдавали экзамен, два-три наблюдателя от министерства образования да оператор, который обеспечивал техническую поддержку экзамена: от динамиков и визоров до проверки бума-

ги, ластиков, карандашей на вопрос наличия шпаргалок.

— Удивительно! — пропыхтел над ухом директора один из гостей. — Мы давно уже отказались от использования бумаги! Компьютеры...

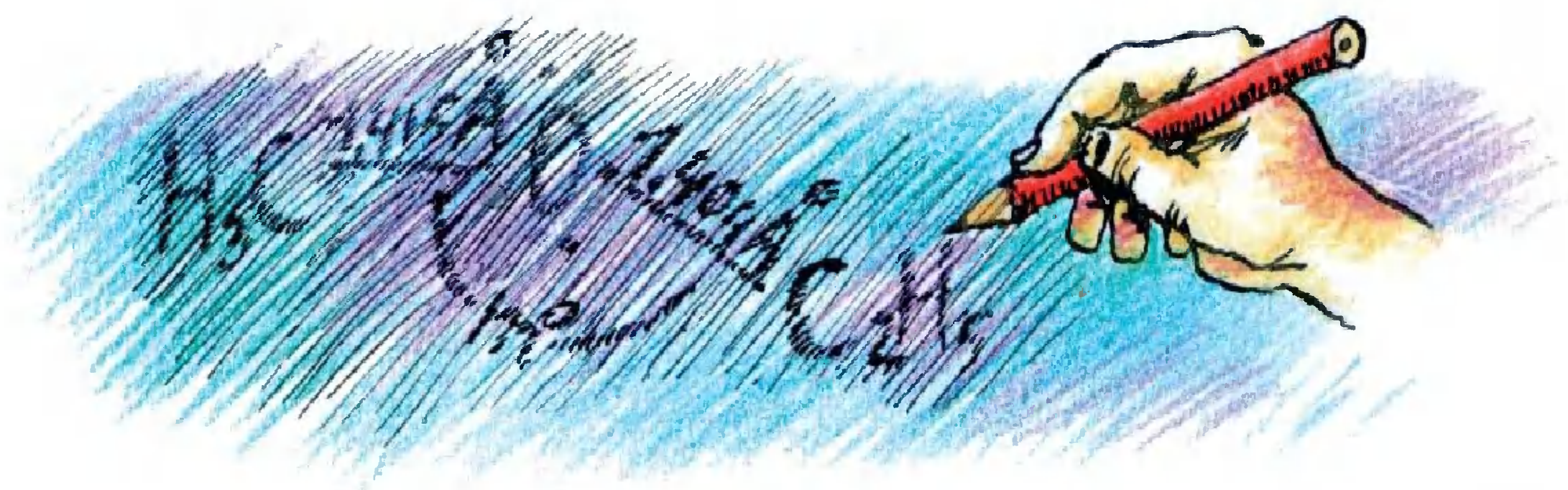
— А мы отказались от компьютеров, — сказал директор. — Компьютеры слишком легко провести, даже если использовать просто как пишущие машинки. Но дело не только в этом. Экзамены устроены таким образом, чтобы как можно объективнее оценить знания учеников — в том числе, в экстремальной ситуации. Подделать почерк невозможно, ответить за другого — тоже. А главное, в этом процессе не задействована электроника, которую, как я уже говорил, легко обмануть.

— Вживленные нейросистемы? — понимающе кивнул гость.

— Не только. По сути, неважно, как они пытаются нас обмануть. Важно, что пытаются, и эта «гонка вооружений» только набирает обороты. Она заставляет их изощряться и изобретать совершенно невообразимые способы... получения информации извне.

— Но зачем вы даете им их бумагу, карандаши?.. Неужели... э-э-э... так сложно обеспечить их всем этим уже здесь?

— Видите ли, в данной ситуации дети должны получить хоть какой-то «якорь» — знакомую, привычную вещь, которая поможет им успокоиться. В результате экспериментов мы пришли к выводу, что карандаш, ластик и бумага оказываются очень важны в такой ситуации.



— А почему этот мальчик с таким отрешенным видом водит карандашом по бумаге? — спросил гость. — Это не похоже на письмо.

— Не похоже, — согласился директор. — Наверное, он просто задумался о чем-то.

— Или не знает ответов на вопросы, — мрачно подытожил один из членов министерской комиссии.

* * *

Из всех ребят только Дылда сообразил, что к чему. Он сидел справа от Эриха и наблюдал за ним, подозревая: тот обязательно устроит что-нибудь этакое. К тому же в выбранном Дылдой билете вопросы были слишком сложные, так что он даже не пытался на них отвечать. Вот если у Эриха есть с собой «шпора», может, и ему, Дылде, поможет.

Но Эрих вообще ничего не предпринимал. Сидел себе, сперва листочки перебрал, как будто пересчитывал, потом взял второй сверху, пробежался по нему пальцами и начал водить карандашом, легонько его заштриховывать.

Дылда рассеянно следил, как движется по поверхности карандаш, и вдруг увидел! Он чуть не закричал от изумления и восторга, но сдержался, только ахнул тихо, так что никто не заметил.

Да и не могли заметить (Дылда только позже это понял): слишком нечеткими, мелкими были проступившие на листке буквы. Сидел бы Дылда чуть подалее — и он бы все проморгал.

Не нужно было обладать IQ академика, чтобы догадаться: под «бдительным оком» телекамер Эрих из ничего, из абсолютно чистого листка бумаги добывает ответы на свой экзаменационный билет. Как — дело десятое, об этом он потом расскажет (если захочет, конечно), а вот сейчас бы Дылде дать ему знак, чтобы помог.

...Их считали друзьями. Хотя, пожалуй, это была не дружба, а что-то другое. Когда-то давно Дылда заступился за коротышку-новичка, только на днях переведенного в их школу, всегда носившего допотопные

очки вместо удобных линз и на уроках отвечавшего лучше всех. Почему заступился? Да так... (Ладно, ладно! Просто хотел понравиться зазнайке Магде, которую умилял вид беззащитного и симпатичненького очкарика.) Потом Эрих помог ему написать ответы на контрольной. Так они и опекали друг друга, каждый в меру своих способностей.

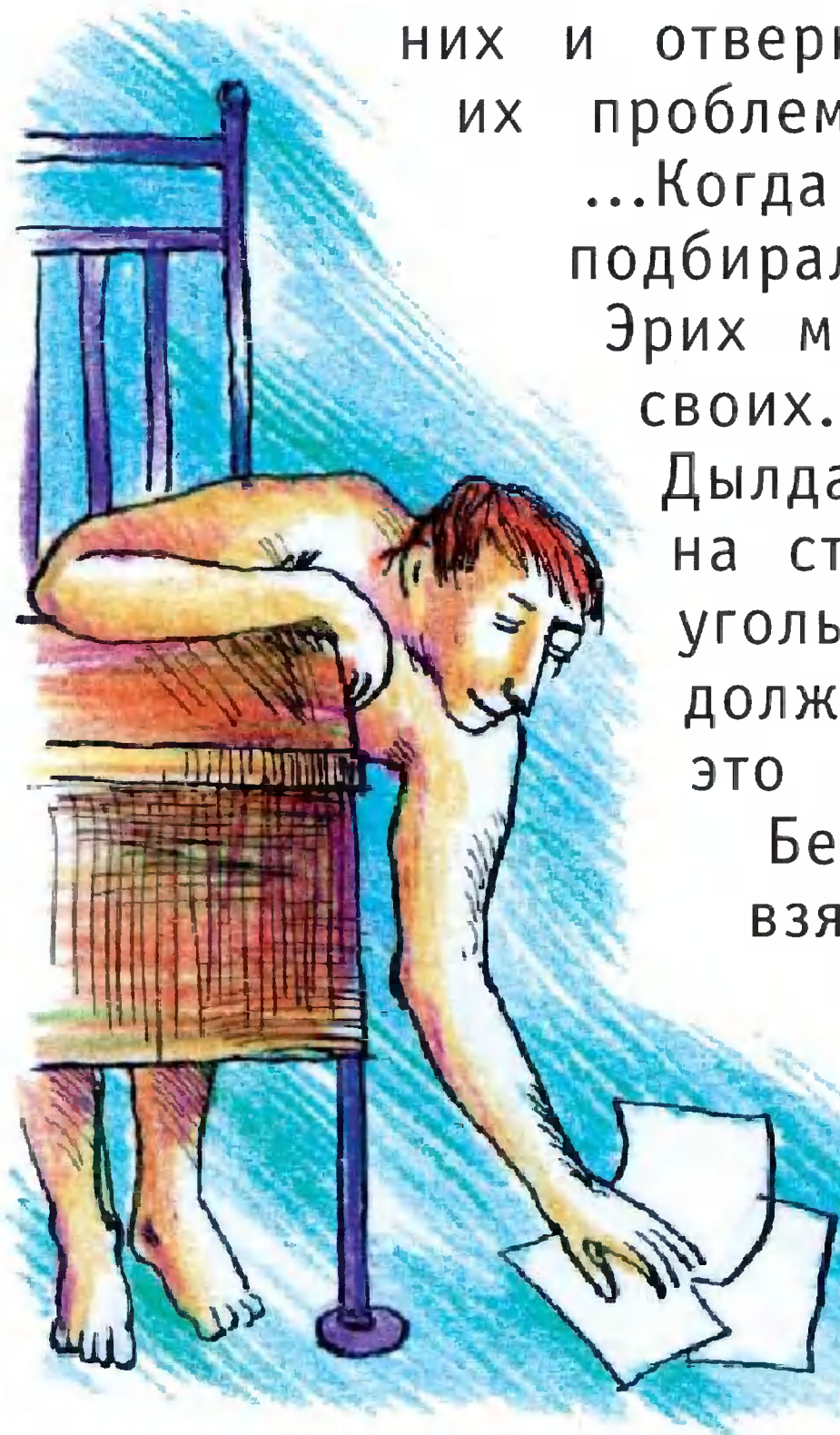
Но дружбы между ними не было. Или была — но в старомодном смысле этого слова. Сейчас ведь дружат только по интересам: если и тому и другому от дружбы есть какая-то выгода. И всегда просчитывают, чтобы не «переплатить» лишнего. А Дылда и Эрих дружили как получалось. Ни Дылда не считал, сколько раз спасал очкарика от местного хулиганья, ни тот — сколько раз помогал приятелю на экзаменах или просто на уроках. Когда надо было, тогда и выручали друг друга.

Эрих всегда был горазд на выдумки, особенно что касается разных «шпор». Дылда иногда завидовал — не упорству его и не сообразительности, а тому азарту, восторгу, с которыми Эрих включался в игру «обмани учителей». И ведь обманывал! Даже сегодня, когда сам Дылда после прыжков в душевой уже ни на что не надеялся (свою «шпору» он зажимал пальцами ноги, но, поскакав, выронил, конечно).

Дылда перехватил взгляд Эриха. Тот уже написал свои ответы, а теперь показывал глазами сперва на листки Дылды, а потом на пол.

Эрих шевельнулся, чтобы почесаться, и уронил свои бумаги. Дылда не «тормозил» и потянулся, как будто хотел помочь ему, а на самом деле спихнул со стола и свои листки. Остальные ребята кто с интересом, кто раздраженно глянули на





них и отвернулись: каждому хватало своих проблем.

...Когда они вдвоем лихорадочно подбирали разлетевшиеся страницы, Эрих молча подсунул Дылде одну из своих. Потом, уже сидя за партой, Дылда увидел: тонкими линиями на странице был обозначен прямоугольник. Который, видимо, он должен был заштриховать, как это делал Эрих.

Безумно потея от страха, Дылда взялся за карандаш. Только сейчас он начал понимать, какую невероятную работу проделал Эрих. Неясно как, но он ухитрился перенести на бумагу краткие конспекты ответов на все вопросы да

еще запомнить, на каком листке и где именно находятся те или иные из них. Но не это самое сложное (с памятью у Эриха всегда было отлично) — вот как он смог вручную написать ответы на все билеты?!

Чудеса!

(Позже Эрих объяснил: никаких чудес. Простая случайность, благодаря которой он обнаружил, что если писать с нажимом, подложив под страницу еще один чистый листок, то на нижнем текст как бы продавливается. И если его потом аккуратно заштриховать...

«Остальное — дело техники, — ухмылялся после экзаменов довольный Эрих. — Точнее, как раз не техники, а вот этих рук. Ну а самое сложное было — расположить все ответы, чтобы потом легко мог найти. Ничего, справился! Главное — мозгами пошевелить!»)

«Насколько было бы проще, — с тоской думал Дылда, — если бы нам разрешали работать хотя бы с печатной машинкой!.. Скачал через Сеть нужную программку, загрузил — и никаких проблем».

Он поглядел на Эриха, благодарно кивнул ему и продолжал выводить каракули, переписывая ответы на чи-

стый листок. Очень болела рука — вся, от локтя до кончиков пальцев, но Дылда не сдавался.

* * *

— И вы не остановите их? — в голосе гостя звучало плохо скрываемое изумление. — Ведь ясно же видно, они списывают оба!

— Таковы правила, — невозмутимо заявил один из министерской комиссии. — До конца экзамена мы не имеем права вмешиваться. Да это и ни к чему: камеры всё фиксируют. При необходимости мы предъявим доказательства того, что ребята списывали.

Этот, говоривший, был прикомандирован к их комиссии указанием сверху, но откуда именно — неизвестно. Эти загадочные люди сопровождали каждую из комиссий на выпускных экзаменах, однако продолжали соблюдать инкогнито и рядиться в форму работников минобразования. А те в свою очередь держались подальше от чужих дел. Тем более что дела эти были — явно государственной важности.

Человек «сверху» знал: единственное свойство, качественно отличающее человека от животных, — его сознание, способность мыслить — превратилось во всего лишь костыль, еще один инструмент, с помощью которого человек движется по миру вещей. Мышление стало подспорьем в жизни, мысль уподобилась орудию, которым добывается пропитание, происходит обыденная ориентация в пространстве и времени — и не более того. Даже менее, потому что все чаще сколько-нибудь сложные и абстрактные мыслительные операции за человека проделывают машины, а он лишь пожинает плоды, предельно прагмативизированные, ориентированные в плоскости «вредно — полезно».



— Вся надежда на детей. — Он усмехнулся: — Всегда, во все времена надеялись только на будущие поколения. Сегодня мы добавляем к этим надеждам еще и действие: попытку подтолкнуть в нужном направлении. Директор прав, компьютеры мы не используем во время экзаменов, потому что их слишком легко обмануть. А не давать детям вообще ни единого шанса — значит, в зародыше убить стремление найти выход из ситуации. Да, над моделированием наиболее оптимальных условий эксперимента работала не одна группа профессиональных психологов (в основном — электронных). И уже сейчас мы получаем довольно неплохие результаты. Если так пойдет и дальше...

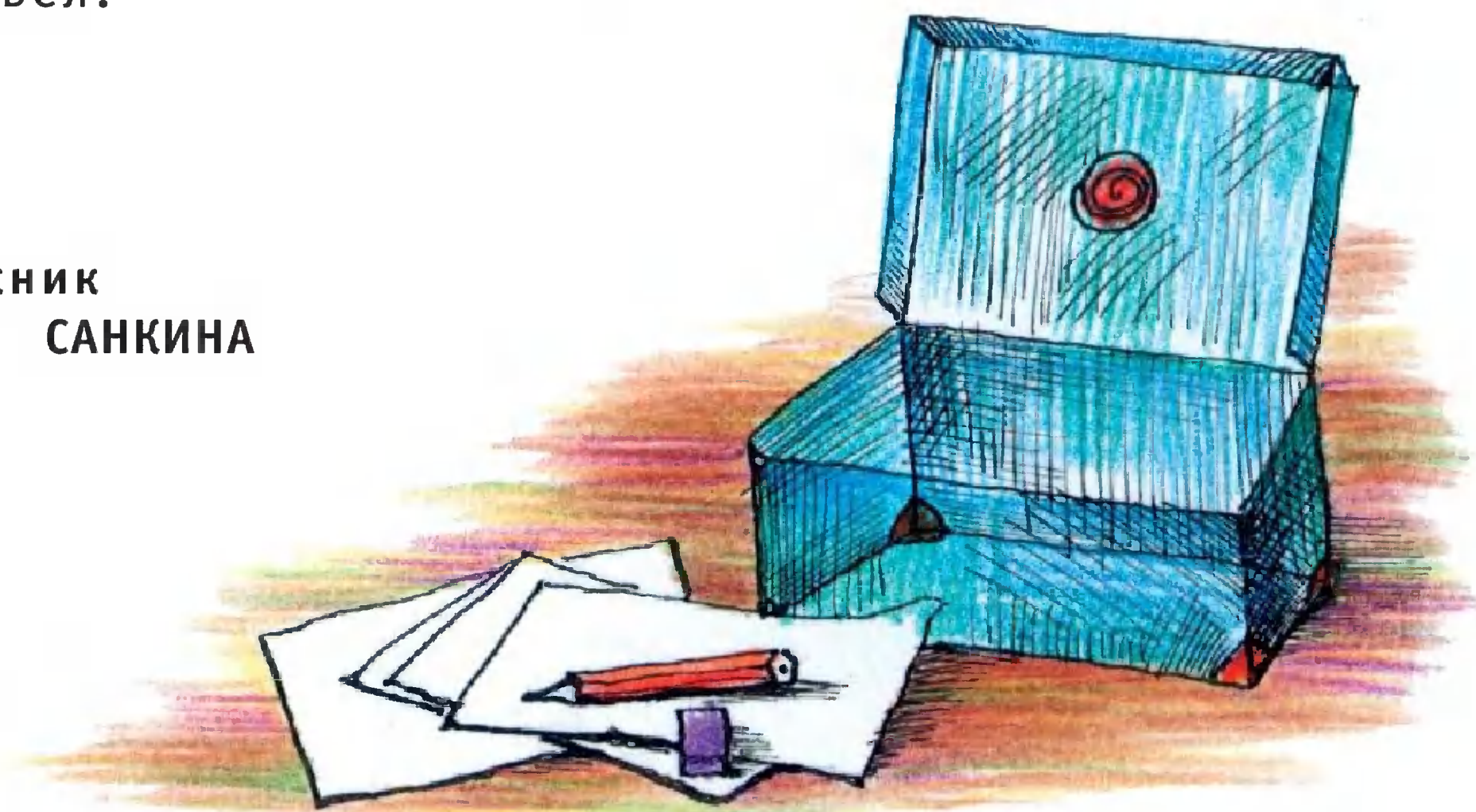
«Подсадной» продолжает улыбаться. Он знает, что гостям не будет сказано ни слова сверх необходимого. И знает, что после экзамена и Эрих, и его друг получат хорошие оценки. Отличные оценки! И тот, второй мальчик пойдет учиться дальше и наверняка станет специалистом высокого класса.

Что же касается Эриха... После вручения дипломов, когда директор уже попрощается с детьми и те начнут расходиться, господин «подсадной» подойдет к мальчику и возьмет его под локоть, деликатно, но цепко.

И, сам того не зная, произнесет слова из древнего двумерного фильма:

— А вас, Эрих, я попрошу остаться.

Художник
Лена САНКИНА





НАДЕНЬТЕ ШЛЕМЫ, ФУТБОЛИСТЫ!

Такой призыв обнародовал недавно невролог Арнольд Шайбель из Калифорнийского университета. Вместе с коллегами он провел ряд исследований и показал, что удары головой по футбольному мячу вызывают более серьезные последствия, чем до сих пор считалось. С возрастом возникают серьезные проблемы с реакцией и мыслительным процессом.

Кроме того, как показывают рентгенограммы, систематическая игра головой способствует преждевременному износу шейных дисков и закреплению верхних позвонков. Вредному воздействию подвергается также спинной мозг.

Выводы исследователей вызвали бурю негативных откликов со стороны тренеров и ряда футболистов. Те полагают, что опасения медиков преувеличены.

Однако стоит вспомнить, что лет 15 — 20 назад то же самое говорили о хоккеистах. А теперь им запрещено появляться на хоккейной площадке без защитных головных уборов.

Что же касается футболистов, то органы здравоохранения Нидерландов уже потребовали от своей спортивной федерации либо запретить футболистам до 16 лет бить головой по мячу, либо выпускать их на поле в шлемах, подобных тем, что носят велосипедисты и мотоциклисты.



ОСЕНЬ: ПОРА ПОКОЛДОВАТЬ НАД ЗАМШЕЙ

В любом наряде важны мелочи. Речь идет о неординарных вещичках, модных нынешней осенью.



Их легко смастерить из кожаных, лайковых и замшевых лоскутов от старых сумок, перчаток, бывших замшевых рукавиц. Главное — выдумка, фантазия и умение немного шить на швейной машинке.

Начнем с маленькой сумочки из рыжей замши размером 23x20 см. Для работы понадобится зам-

шевая полоса 27x25 см, небольшая полоска лайковой кожи теплого коричневого цвета, немного акварельных красок коричневого, красного и бежевого цветов, два коричневых кожаных ремешка и десяток маленьких индюшачьих или куриных перышек.

Передняя часть сумочки — по одной детали из замши и подкладочной ткани, задняя — также по одной детали, клапан — две детали плюс ремешок, пришитый в самом его центре. Далее — оформление са-



мого клапана. Положите отрезок тесьмы или позумента под лапку машинки, под ним расположите перышки вплотную друг к другу стволами. Прострочите зигзагом.

Кант из перьев готов. Наложите его на клапан так, чтобы кончики перьев совпадали с линией скругления. Второй ряд перьев расположите так, чтобы он наполовину закрывал первый. Такую же операцию сделайте и с третьим рядом. Таким образом перышки образуют трехступенчатый каскад.

Все детали сумочки сострочите между собой. Подкладку пришейте вручную мелкими стежками. На передней части пробейте 18 блочек, на задней — две. Проденьте шнур и завяжите концы узелками. Подыщите два деревянных шарика от бус диаметром около 2 см, распишите красками и покройте лаком. Далее сложите вместе 5 перышек и обмотайте их стволы прочной ниткой. Смастерите еще один такой же перьевого букет. Прикрепите к каждому по кожаному ремешку, нанижите деревянные шарики. Ремешки проденьте в блочки и завяжите узлом.

Бежевый кожаный браслет как нельзя лучше подойдет к сумочке. Для него вам понадобится пластмассовая или деревянная заготовка, а также полоса натуральной или искусственной кожи бежевого цвета 1,5x70 см. Плотно обмотайте заготовку кожаной полоской. Конец, с которого начали работу, приклейте к внутренней стороне брас-



лета. Полосу намотайте так, чтобы при каждом новом витке предыдущий слой закрывался наполовину.



Пояс из кожаных ремешков хорош и сам по себе. Его можно носить практически с любой одеждой. Для работы потребуются разноцветные кожаные ремешки длиной 120 — 150 см, латунные или деревянные кольца и стеклянные бусины. В латунные кольца проденьте ремешки, как показано на фото или по-своему. Кое-где их можно завязать узлами. На конце каждого нанижите по бусине. Чтобы ремешки не рассыпались, скрепите пояс в трех местах кожаными шлевками.

Хотим также поделиться некоторыми советами при работе с натуральной кожей: выкраивая детали, кладите бумажные выкройки на изнаночную сторону кожи, обводите контуры и знаки шариковой ручкой; старайтесь обойтись без сметывания деталей и распарывания швов — на коже могут остаться следы; если швейная машинка плохо продвигает материал, строчите через тонкую бумагу; припуски на швы, подгибку можно не пристрачивать, а клеивать специальным клеем для кожи; натуральную кожу утюжат с изнаночной стороны негорячим утюгом без пара через сухую ткань.



**Материалы подготовила
Н. АМБАРЦУМЯН**

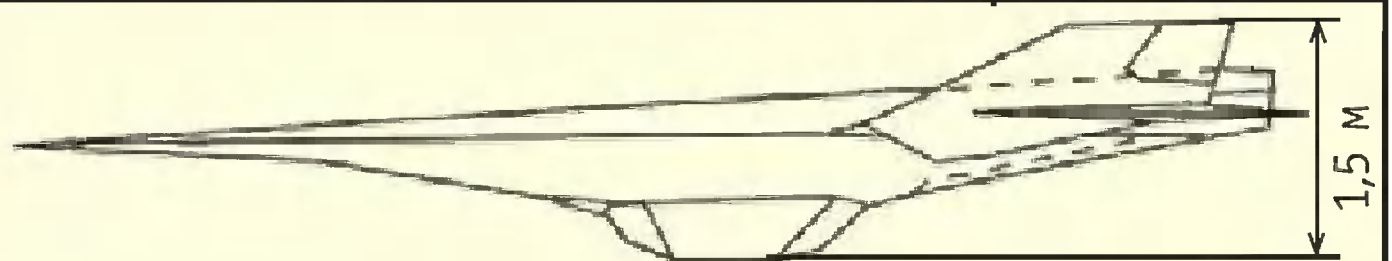
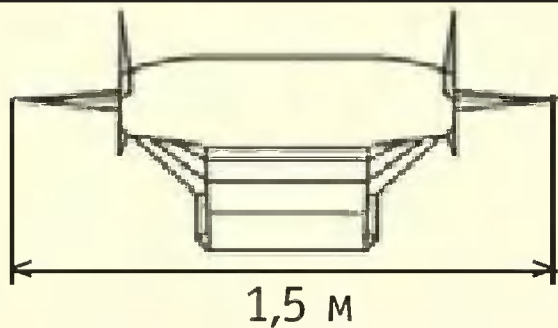
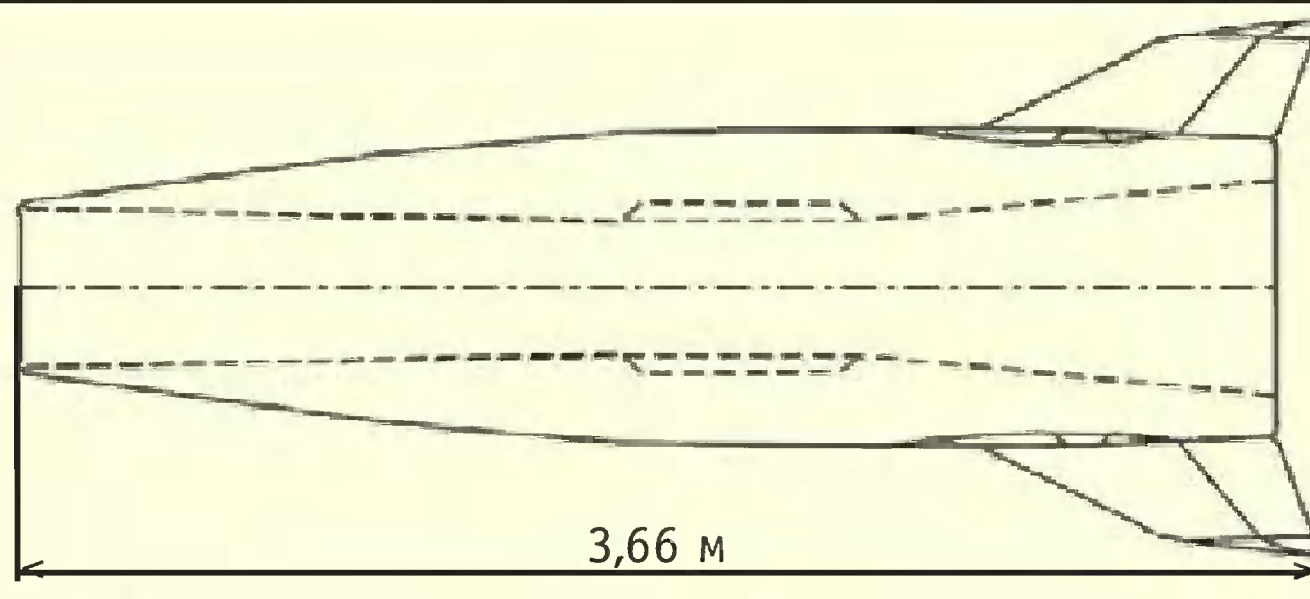


Гиперзвуковой
летательный аппарат Х-43А
США, 2001 г.



Suzuki Bandit 600
Япония, 1991 г.





Недавно космическое агентство NASA провело испытания нового экспериментального реактивного самолета, двигатель которого работает на кислороде воздуха.

Маленький автоматизированный самолет стартовал из бомбардировщика В-52, получил ускорение ракетой, а потом включил собственные двигатели и поставил мировой рекорд скорости, пролетев часть пути в 7 раз быстрее звука.

Это вдвое превышает прежний рекорд.

Техническая характеристика:

Длина	3,66 м
Высота	1,5 м
Размах крыла	1,5 м
Стартовый вес	1270 кг
Количество двигателей	1
Максимальная скорость полета ...	7700 — 11 000 км/ч
Потолок высоты	30 км



Suzuki Bandit 600 — это мощный и достаточно маневренный мотоцикл, двигатель которого сконструирован таким образом, что может непрерывно работать до 12 часов в день, что особенно важно при дальних туристических поездках.

Рама мотоцикла сварена из труб большого диаметра для большей прочности, жесткости и комфортной езды на извилистых участках дороги. Вилки большого диаметра, а также задняя подвеска рычажного типа с газовым амортизатором обеспечивают идеаль-

но точные реакции мотоцикла при поворотах.

Техническая характеристика:

Длина	207 см
Габаритная высота	122 см
Ширина	76,5 см
Вес без горючего	213 кг
Мощность двигателя	110,5 л.с.
Количество цилиндров	4
Максимальная скорость	195 км/ч
Время разгона до 100 км/ч.....	4,2 с
Объем топливного бака	20 л

ЧУДЕСА

НА КОНЧИКЕ ИГЛЫ

Уважаемая редакция!

Говорят, что в одном из давних номеров вашего журнала был описан способ изготовления особо острой иглы, на кончике которой едва умещается всего лишь несколько атомов. Расскажите, действительно ли можно самому сделать такую иглу?

**С.Бармыков,
Москва**

Стоит отметить, что игла — одно из величайших изобретений человечества. Первобытная одежда из шкур и тончайшее платье королевы — все это делается при помощи иглы. Тончайшая трубочка с острым концом — игла шприца — спасла миллиарды жизней. Сегодня при помощи острейших иголок мы можем «разглядывать» и передвигать отдельные атомы, соединяя их в цепочки необычных и хитроумных молекул. Существует у иглы и множество других применений. Но давайте по порядку.

Все ли иглы одинаково остры? Попробуйте рассмотреть иглу для вышивания под микроскопом при увеличении 30 — 40 крат (рис. 1). Вы не поверите глазам своим, увидев железное бревно с закругленным концом. Радиус кончика вышивальной иглы нетрудно измерить. Он равен примерно 0,01 — 0,05 мм. При этом площадь его поперечного сечения составит 0,00008 — 0,0002 мм². Если нажать на иглу с силой всего один кг, то, как показывает расчет, на ее кончике должно развиться давление от 5 до 20 тыс. атм.



Рис. 1

Однако подобные расчеты, часто попадающиеся в учебной литературе, не учитывают прочности как острия, так и материала иглы.



Лучшая сталь выдерживает на смятие давление 200 — 300 кг/мм². Как только эта величина будет превышена, кончик сомнется, площадь его увеличится и давление в дальнейшем как бы замрет у этого предела.

Если же острие тонкое и удлиненное, то оно согнется задолго до достижения давления, равного пределу прочности материала.

Получается парадокс: для того чтобы игла лучше прокалывала, ее следует... слегка затупить (рис. 2).



Колющее свойство иглы основано на ее способности концентрировать силу. Однако ее свойства этим не ограничены.

Намотайте на толстую иглу примерно 100 витков проволоки диаметром 0,05 мм и подключите к звуковому генератору. При подаче частоты 5 — 10 кГц игла тонко запищит (рис. 3). Так проявляется магнестрикционный эффект — изменение длины иглы под действием магнитного поля обмотки.

Если бы мы имели просто стальной стержень с ровно обрезанными концами, то колебания каждого из них имели бы одинаковую амплитуду. Но у иглы амплитуда колебаний острого конца сильнее. Можно сказать, что острие иглы концентрирует звуковую энергию.

При помощи тела, имеющего форму иглы, удастся настолько увеличить плотность звукового потока, что он начинает разрушать прочнейшие стали, сверхтвердые сплавы и даже алмаз. Это явление используют в ультразвуковых станках.

Игла из прозрачного материала концентрирует на острие свет, входящий в нее через торец. На этом явлении основаны устройства для повышения яркости





Рис. 4

изображения, даваемого объективом. Они представляют собою блок из спеченных между собою конических стеклянных стержней.

Концентрация энергии в таких блоках получается весьма значительной. Известны опыты, когда их широкие торцы помещали в фокус вогнутого зеркала, наведенного на солнце (рис. 4). Яркость солнечного света на узком конце повышалась настолько, что стекло плавилось и испарялось. Любопытно, что в этих опытах достигалась температура, превышающая температуру поверхности Солнца, что недопустимо с точки зрения термодинамики. Тем не менее, достоверность этих опытов зафиксирована в академических изданиях.

Интересные явления наблюдаются при подключении иглы к источнику напряжения. Вот простой опыт. Установите на деревянной подставке швейную иглу и соедините с обычной школьной электростатической машиной. Подав напряжение, вы услышите легкое потрескивание, а в темноте увидите на кончике иглы сияние или искры. Ясно, что на острие скапливаются электрические заряды. Почему это происходит?

На поверхности шара, например, заряды распределены равномерно, и на каждый из них со стороны других зарядов действуют одинаковые силы отталкивания. Но если на поверхности шара появится выпуклость, то заряды, расположенные на ее вершине, будут отталкивать друг друга как бы под углом — слабее, чем на всей остальной поверхности. Это позволит им собраться теснее. То же самое ярче проявляется на кончике иглы (см. рис. 5).

Плотность зарядов повышается в десятки раз, соответственно возрастает и напряженность электрического поля, вызывающая свечение, ионизацию и даже движение возду-

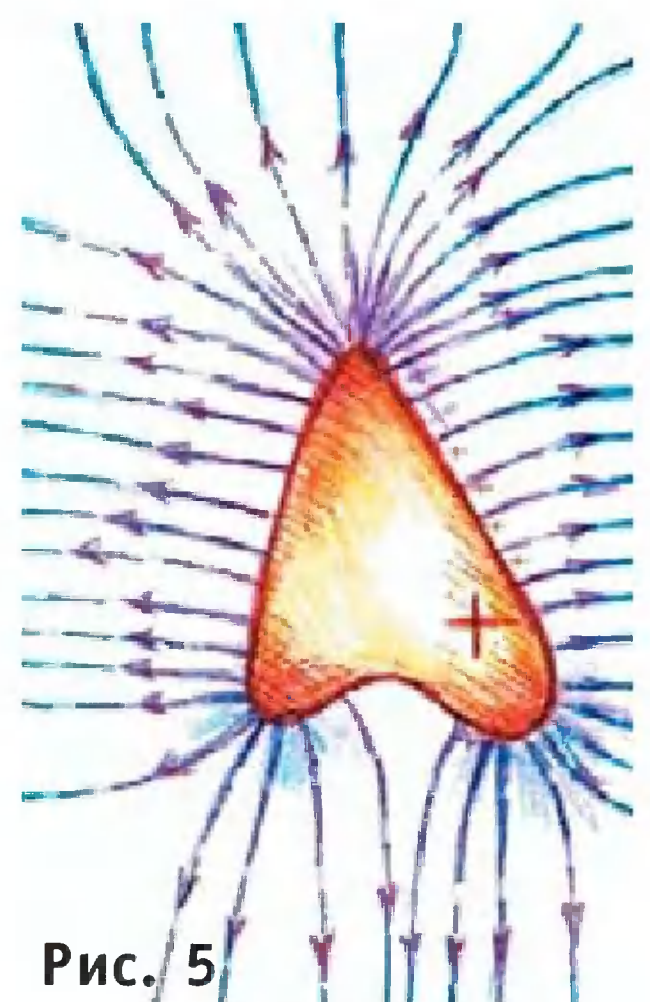


Рис. 5



Рис. 6

ха. В последнем легко убедиться, если поставить перед острием иглы пламя зажженной свечи. При подаче на нее напряжения пламя заметно отклоняется (рис. 6). Так свечу можно даже потушить. Этот опыт под названием «электрическое дуновение» известен более двухсот лет. Необходимое для этого напряжение у обычных швейных иголок лежит в пределах 1500 — 2000 В.

А чем острее игла, тем оно ниже. Но заточить иглу непросто. Это связано со строением металла. При обычной механической обработке неизбежно отламывается крохотная частица на самом кончике иглы, и она остается тупой. Но пора наконец ответить на вопрос нашего читателя о том, как все же сделать иглу сверхострой.

Возьмите батарейку на 3 — 4,5 В, графитовый стержень от карандаша, банку, дно которой покрыто пластилином, и кусок спирали от старой электроплитки. Залейте в банку электролит — 10%-ный раствор соляной кислоты или насыщенный раствор поваренной соли. Соберите устройство, как показано на рисунке 7.

ВНИМАНИЕ! РАБОТАТЬ В ЗАЩИТНЫХ ОЧКАХ И РЕЗИНОВЫХ ПЕРЧАТКАХ!

Буквально за считанные минуты кусок спирали начнет растворяться, причем особенно интенсивно вблизи поверхности электролита. Вскоре от него оторвется и упадет в пластилин

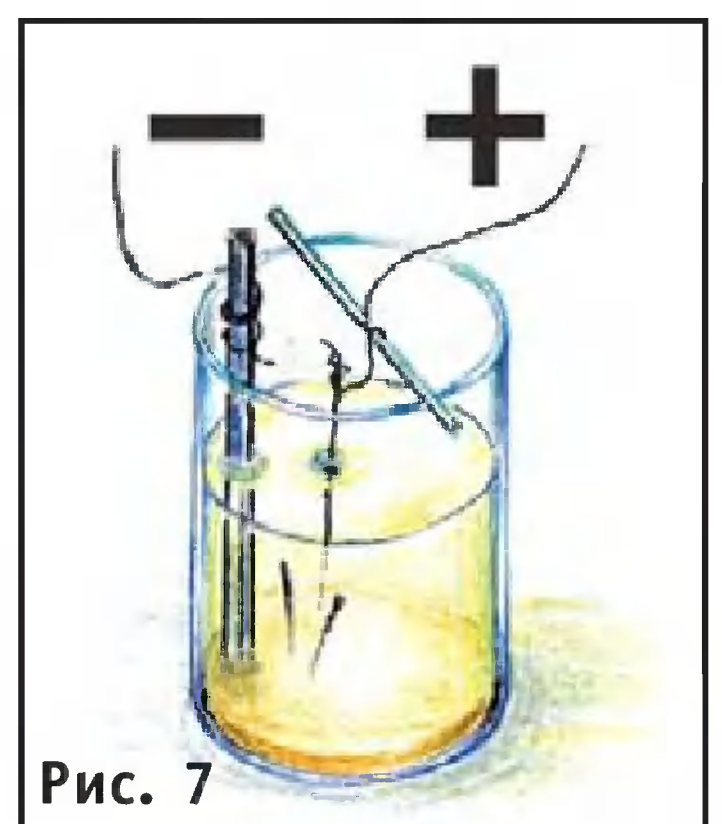


Рис. 7

готовая иголка. Она будет так остра, что разглядеть ее кончик в обычный микроскоп вы не сможете.

С такой иголкой можно проделать ряд интересных опытов. Вот один из них. Это кораблик, плавающий в небольшом лотке с водой под действием реактивной силы электрического ветра, стекающего с иголок.

Вырежьте кораблик из пенопласта и укрепите на его корме 4 — 5 иголок, соединенных общим проводом, один из концов которого опущен в воду. Над лотком укрепите металлическую линейку и соедините с одним из полюсов источника напряжения. Другой полюс соединен непосредственно с водой лотка. Прелесть опыта в том, что для его выполнения достаточно напряжения 220 В. Но брать это напряжение непосредственно из сетевой розетки абсолютно недопустимо по соображениям безопасности. Малейшая неосторожность при наличии воды поблизости может привести к поражению электрическим током. Этого можно избежать, соединив каждый из проводов с сетью через конденсатор емкостью не более 0,05 мкФ.

Установленная на кораблике батарея сверхострых иголок создает ветерок, способный погасить свечу. Это наводит на мысль о возможности создания абсолютно бесшумного электростатического вентилятора. Он состоит из двух сеток, соединенных с источником переменного напряжения 220 В. Сетки спаяны из медной проволоки диаметром 1 мм и укреплены на изоляционной рамке из оргстекла. В узлах одной из них впаяны сверхострые иголки. Возникающие на их концах ионы движутся под действием электрического поля в сторону второй сетки. Попадая на нее, ионы теряют свои заряды, нейтрализуются и продолжают движение уже как обычный ветерок.

Американский изобретатель И.Г.Прокофьев-Северский предложил электростатический летательный аппарат — ионокрафт. Его подъемная сила создавалась за счет реактивной тяги, вызванной электрическим ветром. Была испытана модель ионокрафта. Она представляла собою систему из очень легких сеток, скрепленных изоляционными стержнями. Модель бесшумно парила в комнате при подаче напряжения 10 000 В от источника, подобного преобразователю «Разряд», широко применяемому в школах.

А. ВОЛКОВ

ИНФРАКРАСНЫЙ ГЛАЗ

Любое тело, если оно теплее окружающей среды, можно увидеть в тепловых инфракрасных лучах. По своей природе это тот же свет, только длина волны его в сотни раз больше.



Некоторые змеи различают тела с температурой всего лишь на $0,1^{\circ}\text{C}$ выше, чем у окружающей среды. В головных частях ракет тоже есть «инфракрасный глаз», наводящий ракету на излучение самолета. Состоит он из нескольких десятков фототранзисторов, работающих при минусовых температурах. Охлаждают их при запуске с помощью очень простого и остроумного газового устройства.

Делать «глаз» ракеты мы вам не предлагаем, однако построить несложный инфракрасный глаз может оказаться интересно и полезно. Зачем?

Сегодня появилось множество электроприборов, потребляющих солидную мощность, — чайники, печи СВЧ, стиральные машины. Когда все они включаются одновременно, то неисправная электропроводка, как справедливо говорят пожарники, может стать причиной пожара. А нужно ли это вам?

К счастью, неисправные места выдают себя инфракрасным излучением. Его-то и может обнаружить самодельный «инфракрасный глаз». Но пригодится он не только для этого.

Обычно в лесу мы ориентируемся по солнцу. Если погода пасмурная, то, как предлагается в пособиях, нужно ориентироваться по всевозможным лесным приметам. Попробуйте! Вы сразу же увидите, что мхи, грибы и ветки деревьев пособий не читают и растут как попало. Обучиться искусству ориентации в лесу по приметам удастся примерно с десятого раза,

да и то, если вас будет обучать опытный человек.

С «инфракрасным глазом», однако, вы мгновенно найдете солнце по тепловому излучению, проходящему сквозь любые облака.

И наконец, сочетание «инфракрасного глаза» и электрической лампочки, покрашенной в черный цвет, позволяет построить отличную охранную систему, которая обойдется вам примерно в тысячу раз дешевле, чем покупная.

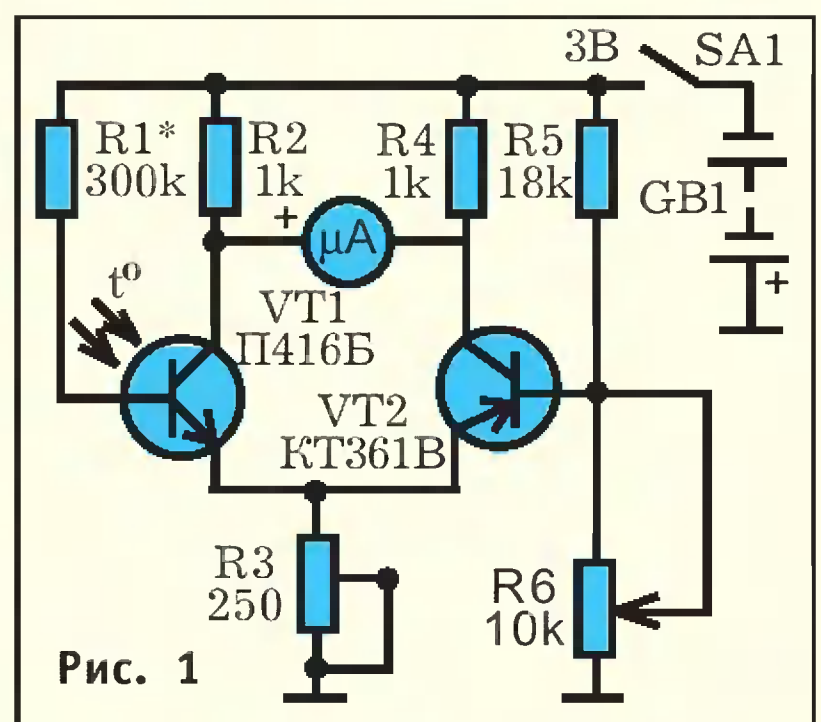
Электрическая схема «инфракрасного глаза» приведена на рисунке 1. Его задача — определять не абсолютный уровень излучения, а сам факт его присутствия, что сравнивается с «поведением» соседних мест, где появление ненормального нагрева исключено в принципе. Поэтому прибор не нуждается в калибровке.

Собран он по балансно-мостовой схеме, в плечах которой имеются резисторы R2, R4 и транзисторы VT1, VT2. В общую эмиттерную цепь поставлен переменный резистор R3. Отпирающее смещение на транзистор VT1 поступает от источника питания GB1 через резистор R1, создавая на коллекторе VT1 напряжение порядка 2 В.

Транзистор VT2 имеет регулируемое смещение, которое управляется переменным резистором R6, введенным в базовый делитель транзистора. В диагональ моста включен стрелочный индикатор P1 уровня записи типа M476/1 от любого старого магнитофона. Это весьма чувствительный прибор с током полного отклонения всего 0,11 мА.

Когда степень открытого состояния и уровня коллекторных напряжений транзисторов одинаковы, ток через рамку индикатора не протекает и его стрелка находится в нулевом положении. Нарушение равновесного состояния заставляет стрелку отклоняться в той или иной степени.

«Возмутителем спокойствия» измерительного мостика служит инфракрасный (ИК) нагрев транзистора VT1. В этом случае транзистор VT1 действует как боло-



метр — прибор, реагирующий на собственный нагрев. А наше устройство в целом сможет «ощущать» не только инфракрасное излучение во всем его диапазоне, но и сантиметровые радиоволны. Транзистор VT1 должен иметь черный корпус, германиевый тип и достаточно высокий коэффициент передачи тока. При таком сочетании характеристик и отсутствии стабилизации рабочей точки транзистора в наибольшей степени проявляется зависимость коллекторного тока и напряжения на транзисторе от его нагрева инфракрасным излучением.

Возникающая «тепловая» добавка этого тока, создавая дополнительное падение напряжения на эмиттерном резисторе R3, дополнительно запирает транзистор VT2 и увеличивает «перекос» коллекторных напряжений и отклонение стрелки индикатора. Изменяя сопротивление резистора R3, можно в довольно широких пределах регулировать чувствительность прибора.

Если прибор предполагается применять в основном для обнаружения солнца или в системе охранной сигнализации, то целесообразно у транзистора VT1 спилить верхушку корпуса. Тогда его P-N-переход сможет подвергаться непосредственному падению инфракрасного излучения. При этом повысится чувствительность к коротковолновой части инфракрасного спектра.

Возможная компоновка прибора показана на рисунке 2. Транзистор VT1 устанавливается в фокусе рефлектора от крупного электрического фонаря. В самом корпусе фонаря можно разместить всю схему и два элемента питания типа LR03.

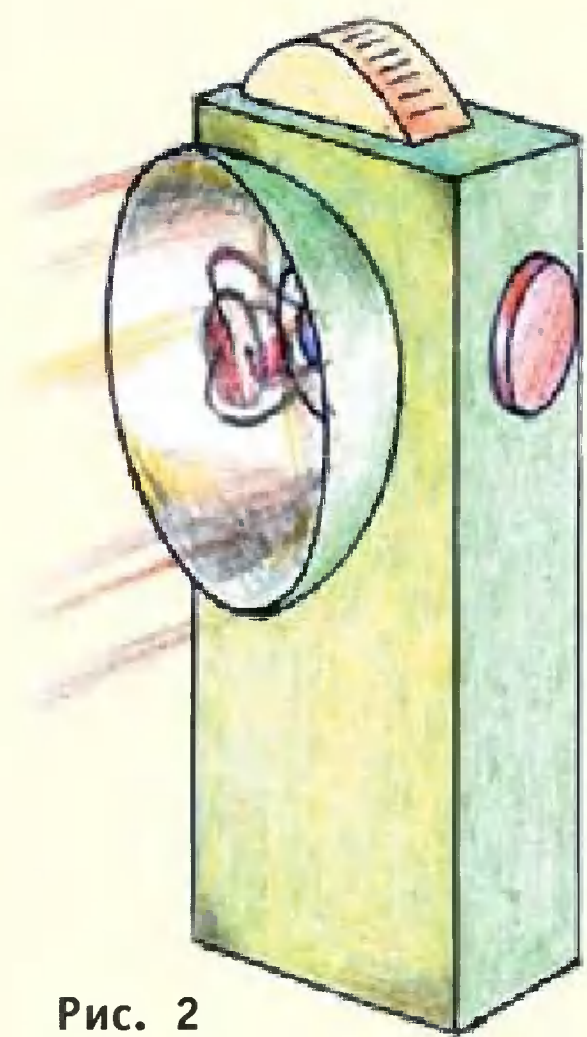


Рис. 2

Вот как пользоваться прибором. Сначала направьте его на явно пустое место и сбалансируйте измерительный мостик на ноль, подбирая положение ползунка резистора R6. (При первых опытах резистор R3 должен находиться в среднем положении.) Затем рефлектор направьте на розетку или выключатель. Эти места чаще других бывают слегка на-

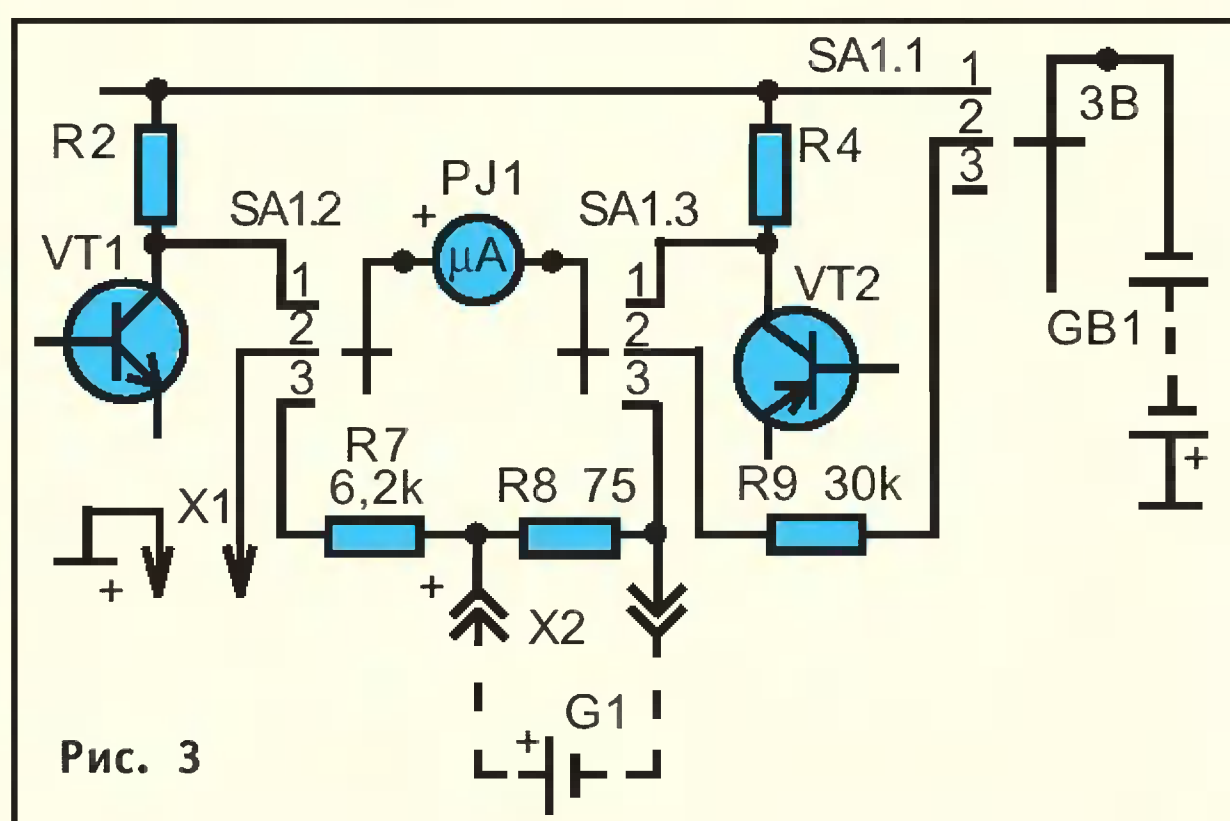
греты, и вы заметите отклонение стрелки индикатора. После этого, поняв, как прибор работает, можно проверять участки скрытой проводки. Отклонение стрелки укажет на неблагоприятное ее состояние. К этому сигналу следует отнестись со всей серьезностью. Стоит вскрыть проводку и разобраться в причинах нагрева. Разумеется, это дело хлопотное, но в случае возгорания проводки хлопот будет больше.

Заметим, что «инфракрасным глазом» можно определять слабые места в теплоизоляции окон и стыков стен. Здесь поступающий холод обнаруживается по ослаблению ИК-излучения окрестных участков стены. С этой целью индикатору задается резистором R6 некоторое отклонение стрелки, которое будет уменьшаться при приближении «инфракрасного глаза» к более холодному участку. Для предохранения индикатора P1 от токовой перегрузки манипуляции резистором R6 следует проводить потоньше.

Но вот «инфракрасный глаз» готов и время от времени исполняет свою функцию. А в промежутках между ревизиями он, как и большинство домашних контрольных приборов, пребывает в бездействии.

Понятно стремление каждого любителя расширить функции прибора. Потребуется совсем немного, чтобы сообщить ему новые полезные качества. С этой целью в исходную схему введите трехцепевой, на три положения галетный переключатель SA1.1...SA1.3 (рис. 3). В положении «1» устройство работает в полном соответствии с рисунком 1, исследуя ИК-излучения. В положении «2» питание ИК-прибора отсоединяется, переключаясь на цепь с

токоограничивающим резистором R9, индикатором P1 и щупами X1 — это позволит производить «прозвонку» цепей бытовых приборов для поиска обрывов и коротких замыканий. В положении «3» ре-

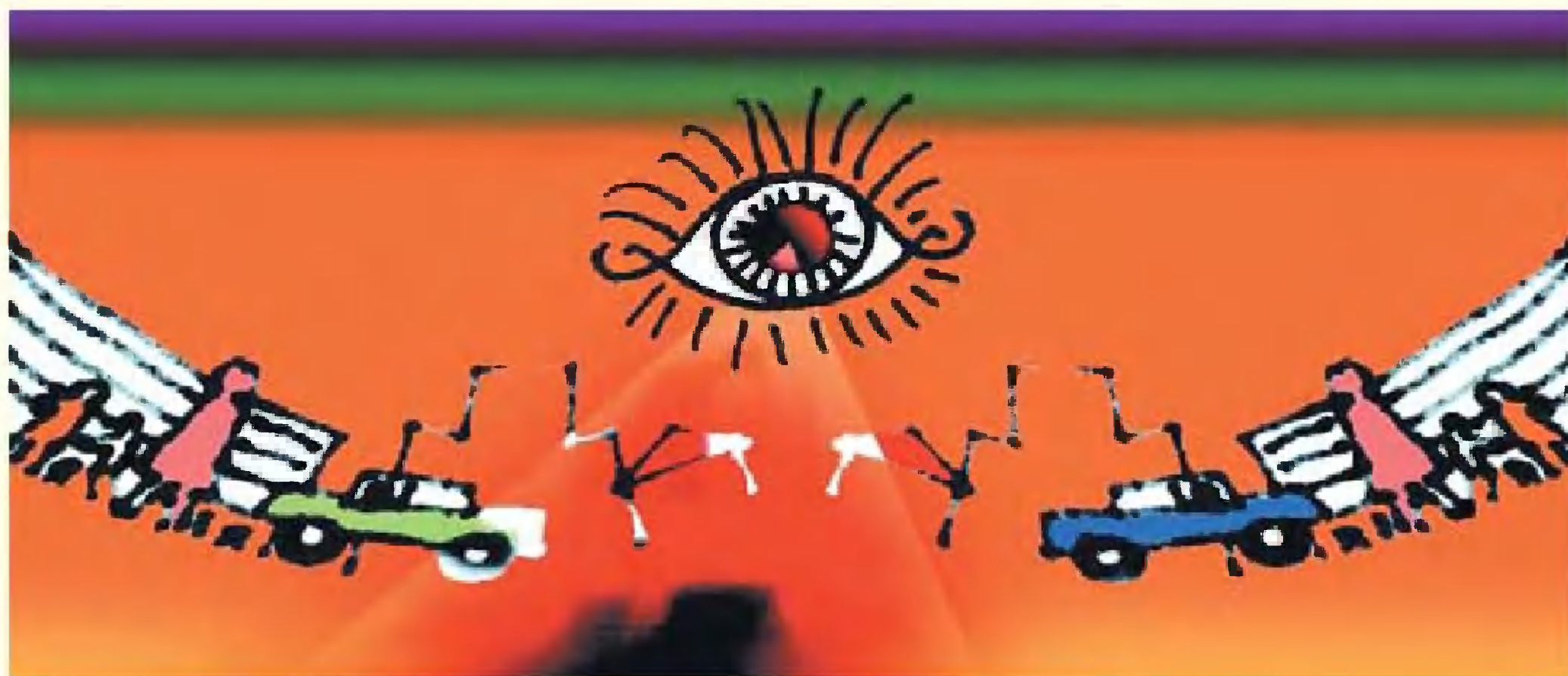


ализуется функция отбраковки «пальчиковых» гальванических элементов типоразмеров АА и ААА. Те из них, что работают в карманных фонарях, электронных фотоаппаратах, CD-плеерах, довольно скоро перестают действовать из-за резкого снижения напряжения. Однако в них сохраняется еще достаточно емкости, чтобы неплохо поработать при небольшой нагрузке в радиоприемниках. Проверка пригодности для облегченного режима состоит в нагружении элемента током порядка 20 мА, при этом стрелка индикатора должна быть вблизи крайнего положения. С такой целью у нас имеется нагрузочный резистор R8, а резистор R7 гасит излишек напряжения на индикаторе. Нетрудно видеть, что в режиме тестирования источник GB1 прибора не расходует, поэтому положение «3» переключателя удобно, когда прибор бездействует.

Для кратковременного присоединения к контрольному узлу испытуемых гальванических элементов на корпусе прибора следует установить две пары контактных лепестков X2.

Вспомним то, о чем говорили вначале: «инфракрасный глаз» полезен в походе, чтобы найти солнце, скрывшееся за облаками. А еще он может быть датчиком в простейшей системе охраны, основанной на пересечении невидимого инфракрасного луча. Но здесь к прибору потребуются некоторые дополнения, о которых мы поговорим в одном из следующих номеров.

Ю. ПРОКОПЦЕВ





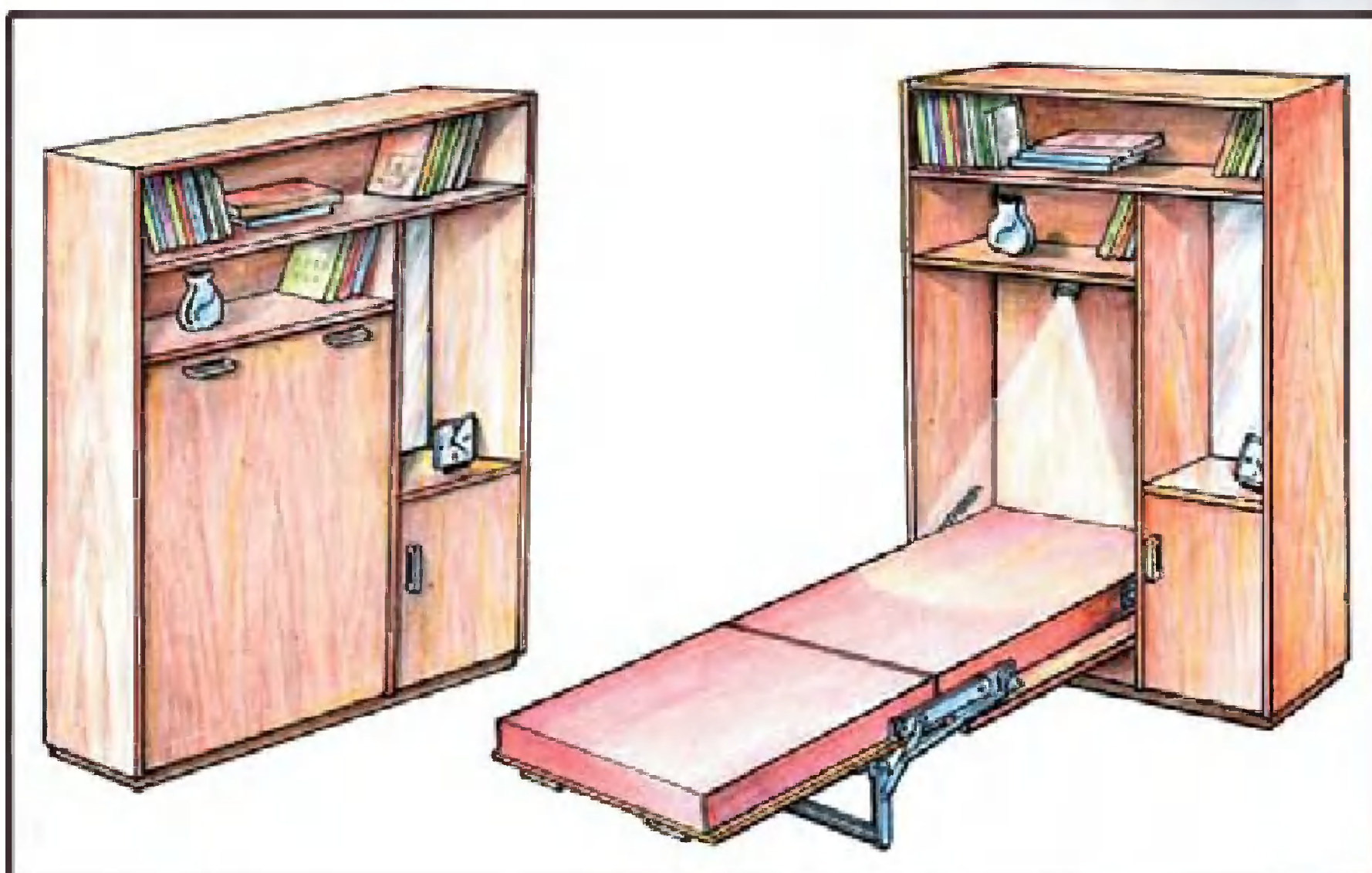
КРОВАТЬ-

НЕВИДИМКА

Теснота малогабаритных квартир еще, к сожалению, надолго останется проблемой нашего времени.

Вот мы и хотим предложить конструкцию раскладывающейся кровати. В сложенном положении она займет места не больше, чем детский секретер. Кстати говоря, не всякий догадается, что за красивой панелью с резной ручкой скрывается еще одно спальное место.

Складная кровать вмонтирована в стенной шкаф. Для его изготовления понадобится фанера толщиной 10 — 12 мм. Корпус состоит из двух боковин 35x160 мм и верхней панели 35x140 мм. В верхней части расположена книжная полка. Она же является и стягивающим элементом между боковинами. Прикроватная тумбочка, расположенная в корпусе шкафа, также выполнена из толстой фанеры. Над тумбочкой при желании можно расположить поворотный ночник.



Изнутри шкаф закрыт листом фанеры толщиной 3 — 4 мм. Шкаф прикрепите к стене с помощью болтов, шурупов и дюбелей.

Как видно из рисунка, дверца шкафа является нижней опорной панелью одной половины (А) кровати. Для нее подойдет цельная панель из ДСП.

Для другой половины (Б) лучше использовать фанеру толщиной 10 — 12 мм.

Каждая из половинок кровати снабжена невысокими каркасами рамного типа. Они лучше, чем другие, воспринимают нагрузку человеческого тела. Для каркасов подойдут деревянные бруски прямоугольного сечения 40x40 мм.

Для соединения половинок кровати изготовьте из стальной пластинки толщиной 2,5 — 3 мм два поворотных шарнира. Разместите их слева и справа на корпусе кровати-раскладушки. Еще два шарнира скрепляют головную часть кровати со стенным шкафом.

Рис. 1. Схема раскладывания кровати:

- 1 — шкаф, 2 — кровать в сложенном виде,
- 3 — боковой шарнир (2 шт.),
- 4 — головной шарнир (2 шт.),
- 5 — упор.

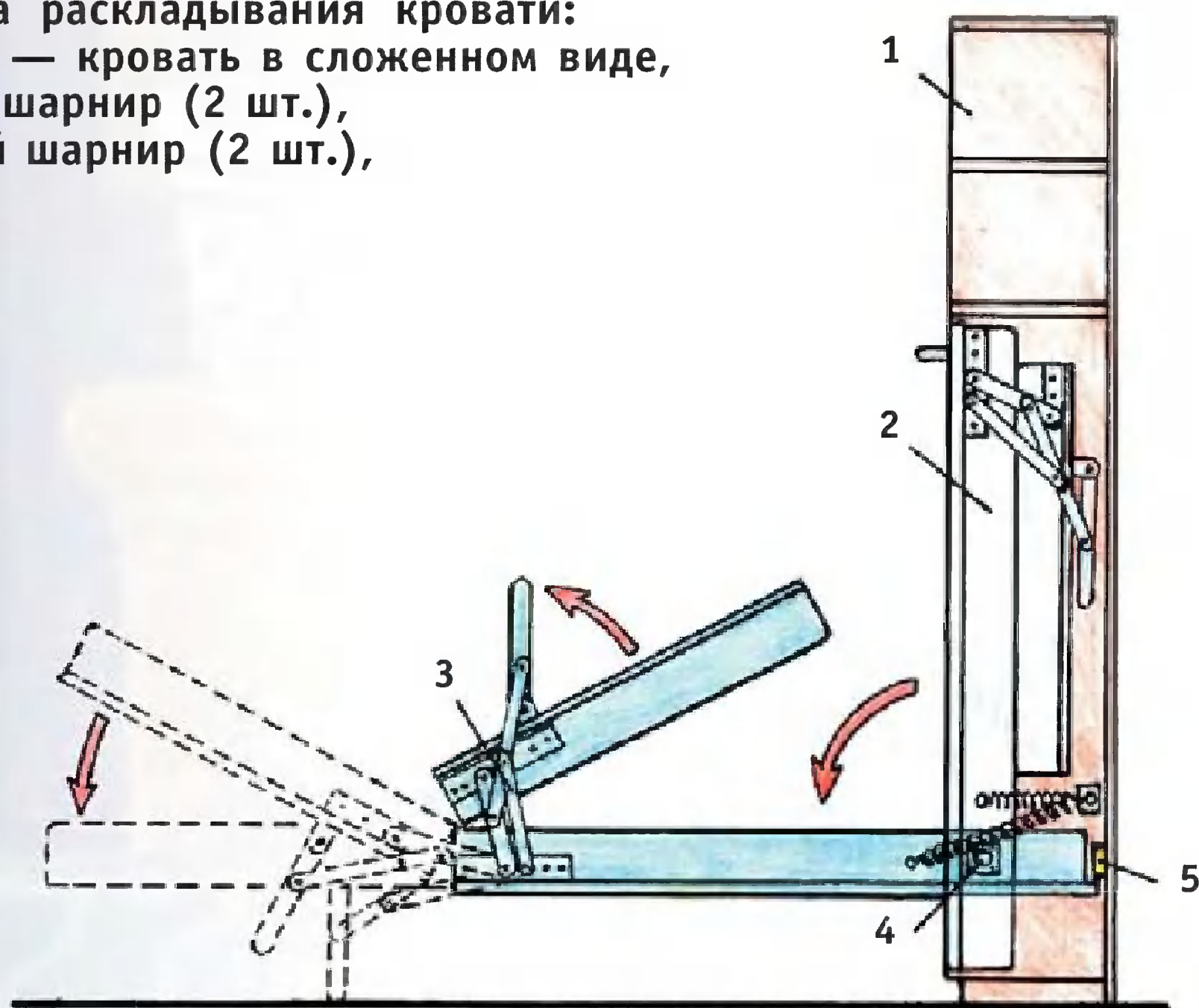




Рис. 2.
Правый
боковой
шарнир.

Для плавного откидывания рядом с шарнирными устройствами слева и справа от изголовья закрепите по стальной пружине. Можно для этой цели воспользоваться и старыми, деревянными.

Подберите в магазине «Стройматериалы» два куска поролона необходимого размера 80x90 см толщиной 6 — 7 см. Обтяните

его прочной обивочной тканью. Затем прикрепите к каждой половине раскладушки по две откидывающихся ножки.

Чтобы дверца шкафа в закрытом положении плотно прилегала к основанию, снабдите ее двумя мебельными магнитами.

Все детали встроенного шкафа и саму кровать тщательно ошкурьте. Для облагораживания спального комплекса лучше воспользоваться самоклеящейся пленкой, имитирующей дорогие породы дерева — дуб, ясень, орех, карельскую березу.

Если пленку не удалось достать, можно деревянные поверхности тонировать водным раствором йода или морилки. Добившись необходимого тона, покройте всю конструкцию двумя-тремя слоями мебельного лака. Не забудьте подыскать для конструкции красивую и удобную ручку.

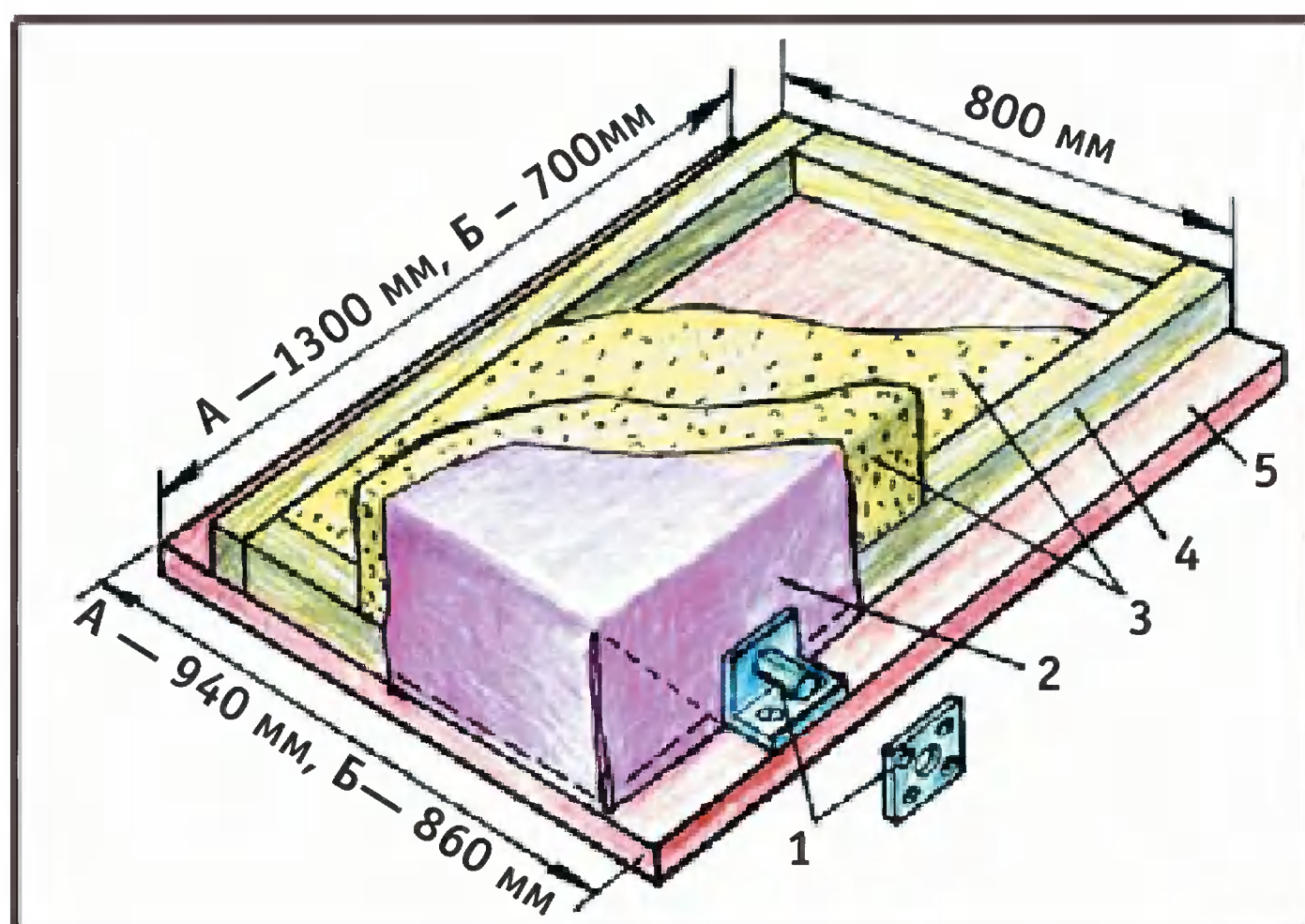


Рис. 3. Блок кровати:
1 — головной шарнир,
2 — обивка,
3 — поролон,
4 — каркас,
5 — панель.



Вопрос — ответ

Сейчас все чаще в городе можно увидеть, как автомобили на магистрали едут со скоростью пешехода, а то и вообще часами стоят в пробках. Почему так получается? Что предпринимают для борьбы с пробками?

*Константин Зарубин,
12 лет,
г. Москва*

Заторы на дорогах получаются из-за того, что пропускная способность автомагистралей не соответствует количеству проезжающих по ней машин. В 60-е годы прошлого века, когда создавалась Московская кольцевая дорога, никто и предположить не мог, что ее придется расширять и строить для ее разгрузки дополнительное автомобильное кольцо внутри столицы.

Но такова реальность наших дней — ежегодно в

нашей стране покупается около 2 млн. только легковых автомобилей. Грузовиков примерно в полтора раза меньше, зато каждый из них занимает больше места на дороге.

И как только количество автомобилей в каком-то месте переваливает определенную норму, на трассе начинают возникать пробки. Чтобы избежать их, нужно строить новые магистрали и развязки на уже существующих, чтобы автомобили не стояли на перекрестках.

Не случайно в нашей стране недавно принята новая программа расширения сети автомобильных дорог и улучшения качества уже существующих. Так, скажем, недавно сдана в эксплуатацию первая очередь автотрассы, по которой можно проехать от Москвы до Владивостока.

Говорят, в природе есть растения-барометры. Перед наступлением сырой погоды на их листьях выступают капли влаги, напоминающие слезы. Так ли это? Почему эти растения плачут?

*Павел Емельчук, 10 лет,
Московская область,
п. Белавино*

Одно из таких растений так и называется — плакун-трава. При перемене погоды, когда атмосферное давление понижается, а давление сока внутри растения все еще остается прежним, через устья на листьях выступают капельки клеточного сока.

В старые времена плакун-траве приписывали даже чудодейственную силу. Например, в Толковом словаре В. Даля написано, что корень этой травы хранит человека от нечистой силы.

В наши дни растение это в Австралии выращивают даже на плантациях ради корневищ, богатых крахмалом. Их сушат, а затем перерабатывают на муку и крупу.

Есть мнение

Журнал уже рассказывал о проблеме (см. «ЮТ» № 11 за 2003 г.), с которой столкнулись ученые, пытаясь понять, как это научились летать предки самых первых птиц.

Интересную гипотезу на этот счет предлагает наш читатель из г.Мозыря (Беларусь) Е.Ф. Бычков.

Любая способность, согласно закону эволюции, появляется не сама по себе, а как ответ на насущную потребность. По моему мнению, в тот момент, когда предки нынешних птиц учились летать, климат на нашей планете был совсем не таким, как ныне. На планете было жарко и влажно. Причем воздух был намного плотнее нынешнего.

Но попробуйте, например, побежать по дну под водой. Это весьма трудно, легче плыть. А «плавание» в воздухе и есть полет.

Остается понять, почему в те времена атмосфера на Земле была намного плотнее, чем сейчас. На мой взгляд, каждая планета проходит в своем развитии несколько этапов.

Например, Венера имеет весьма насыщенную атмосферу. Но со временем она будет охлаждаться, часть атмосферы потеряет и та станет такой же, как земная. Следующий этап — атмосфера со временем будет похожей на марсианскую. На Красной планете она настолько разрежена, что летать там никакая птица не сможет.

А почему?

Отчего некоторые старинные книги называют инкунабулами? Найдут ли подводные клады, лежащие у берегов Испании на дне бухты Виго? Кто и когда построил первый телескоп? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Тим и Бит, продолжая свое путешествие в мир памятных дат, встретятся со знаменитым писателем Джеймсом Фенимором Купером. А читателям журнала вместе с нашим корреспондентом предстоит совершить путешествие в волшебный мир живописи, заглянув в московскую Третьяковскую галерею.

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

ЛЕВША

Созданный в семидесятых-восемидесятых годах XX века колесный трактор Т-150К и сегодня выглядит современным. Так называемая «ломающаяся» рама и схема полного привода обеспечивают трактору высокую проходимость и маневренность.

В этом номере вас ждет описание трактора и эскизы, по которым вы сможете собрать модель для вашего «Музея на столе».

Любителей механики в рубрике «Полигон» ждет интересная механическая игрушка, способная ездить по... стенам, а радиоэлектроники — преобразователь, который позволит поддержать работу бытовых приборов при отключении сети.

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

Подписные индексы

по каталогу агентства «Роспечать»:
«Юный техник» — 71122, 45963 (годовая);
«Левша» — 71123, 45964 (годовая);
«А почему?» — 70310, 45965 (годовая).
По Объединенному каталогу ФСПС:
«Юный техник» — 43133; «Левша» — 43135; «А почему?» — 43134.

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

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

ЮНЫЙ ТЕХНИК

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор
А.А. ФИН

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

Художественный редактор —

Ю.Н. САРАФАНОВ

Дизайн — **Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ**

Технический редактор — **Г.Л. ПРОХОРОВА**

Корректор — **В.Л. АВДЕЕВА**

Компьютерный набор — **Л.А. ИВАШКИНА**

Компьютерная верстка — **Г.И. СУРИКОВА**

Для среднего и старшего школьного возраста

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

Телефон для справок: 285-44-80.

Электронная почта: yt@got.mmtel.ru.

Реклама: 285-44-80; 285-18-09.

Подписано в печать с готового оригинала-макета 15.07.2004. Формат 84x108 ¹/₃₂.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. л. 5,6.

Тираж экз. Заказ

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

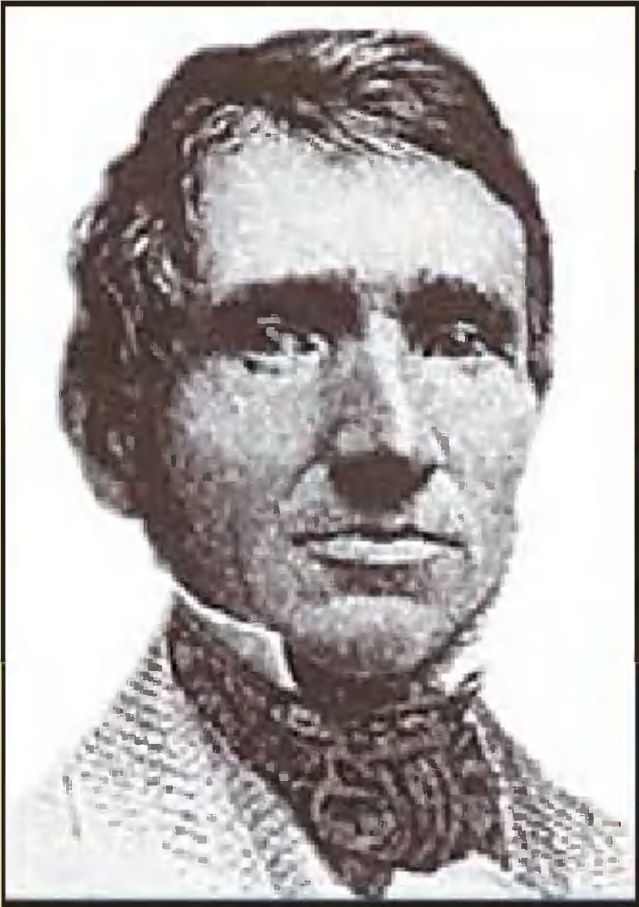
Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Рег. ЛПИ №77-1242

Гигиенический сертификат

№77.99.02.953.П.001590.10.03

до 29.10.2004.



Европейцы, попав в Южную Америку в XVI веке, увидели мячи, посуду и обувь из каучука — застывшего сока растения. Таких растений-каучуконосов в мире много. Это и тропические деревья, и даже некоторые виды одуванчиков, растущие, в частности, в России.

В 1823 году англичанин Макинтош первым сделал непромокаемую ткань, пропитанную каучуком, и стал шить из нее плащи. По сравнению с прежними грубыми плащами из просмоленных тканей и кожи, новые отличались легкостью и изяществом. Новинка настолько понравилась, что подобные плащи даже сто лет спустя продолжали называть «макинтошами».

Правда, вскоре выяснилось, что каучук в жару размягчается и становится липким. Изделия из каучука перестали покупать, и резиновая промышленность оказалась на грани гибели.

Спас ее американский изобретатель Чарлз Гудьер, сделав резину более тугоплавкой и прочной. Он не знал химии, но взялся за дело с фанатичным упорством. Изобретатель смешивал сырой каучук со всем, чем попало — от перца и сахара до... супа. Пришла пора, Гудьер выставил на продажу 500 пар изящных галош из новой резины. В один из знойных летних дней все они неожиданно растаяли...

После новой серии экспериментов, при помощи царской водки — смеси азотной и серной кислот, была получена резина со всеми необходимыми свойствами. Но работать со столь ядовитым веществом было невозможно.

Помог случай. Прокаливая на сковородке смесь каучука с серой, Гудьер получил «горелый блин». Но в горелых местах изобретатель увидел частицы той резины, которую искал. Вскоре он нашел температурный режим, заставлявший каучук превращаться в прочную резину, не боящуюся жары и лишенную даже намека на липкость. Произошло это в 1841 году.



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**

Kodak 10-50x50



Наши традиционные три вопроса:

1. Почему авиационный реактивный двигатель не может работать в космосе?
2. При одной и той же нагрузке парашют для Марса должен быть больше или меньше земного? Почему?
3. В каком приборе игла помогает получить изображение?

Правильные ответы на вопросы

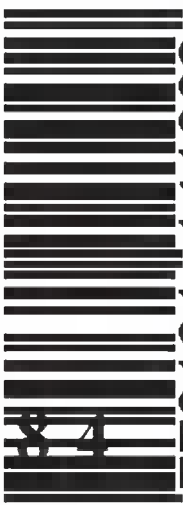
1. Период колебаний маятника в реальных условиях зависит от массы грузика. Легкий грузик, к примеру, реагирует на случайные колебания воздуха и сопротивление атмосферы.
2. Самолет с крылом шерстопкрыла занимал бы на земле очень мало места и мог бы взлетать даже с городских улиц.
3. Новогоднее устройство, где жидкость поднимается по бечевке против силы тяжести, — свеча. В ней по фитилю поднимается расплавленный парафин или воск.

Поздравляем с победой Феликса Бикнаева из села Кичкас Оренбургской области. Правильно и обстоятельно ответил на вопросы конкурса «ЮТ» № 4 — 2004 г., он получает приз — робот-танк «GUNROLLER» с системой радиуправления.

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

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

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >