

# ЮНЫЙ ТЕХНИК

1 08

ПОЧЕМУ  
В ЯПОНИИ  
НЕ ЕДЯТ  
СОМОВ?







24

Кому достался Антинобель?



100 лет  
Телевик 108

27

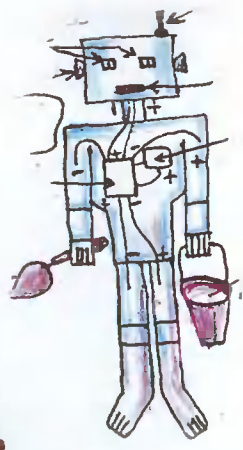
Страшней намадзу рыбы нет!



Читатели изобретают... 52

34

Сколько может стоять скрепка!



Почему велосипед не падает! 32





# ЮНЫЙ ТЕХНИК

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

**НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ**

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

**№ 1 январь 2008**

## В НОМЕРЕ:

И военным, и гражданским	2
ИНФОРМАЦИЯ	7, 8
«Поющие» трубы Арктики	10
Баржа-«перевертыш», корабль-«конек»...	14
На пути к спинтронике...	18
Антинобель нашел своих героев	24
Страшней намадзу рыбы нет!	27
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	30
Математика велосипеда	32
Шило на мыло...	34
Как слуга адмиралом стал	36
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Камень, ножницы, бумага. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Причуды кипящего потока	65
По следам маркиза Ворчестера	68
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	72
Знакомьтесь: Катя Лютина	76
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



# И ВОЕННЫМ, И ГРАЖДАНСКИМ



*На очередной, 8-й по счету специализированной выставке «Изделия и технологии двойного назначения» недавно побывал наш специальный корреспондент Виктор ЧЕТВЕРГОВ. И вот что он там увидел.*

## *Зачем дирижабль... паровозу?*

Разработка научно-исследовательского центра железнодорожных войск со сложным официальным названием ФГУ «61 НИИИ (ЖДВ)» МО РФ по сути своей весьма проста. Как известно, большой дирижабль может взять на борт столько же груза, сколько и железнодорожный состав, однако летает он далеко не во всякую погоду. Поезду погода, как правило, не помеха, но если путь, скажем, размывает дождями, то и по железной дороге далеко не уедешь.

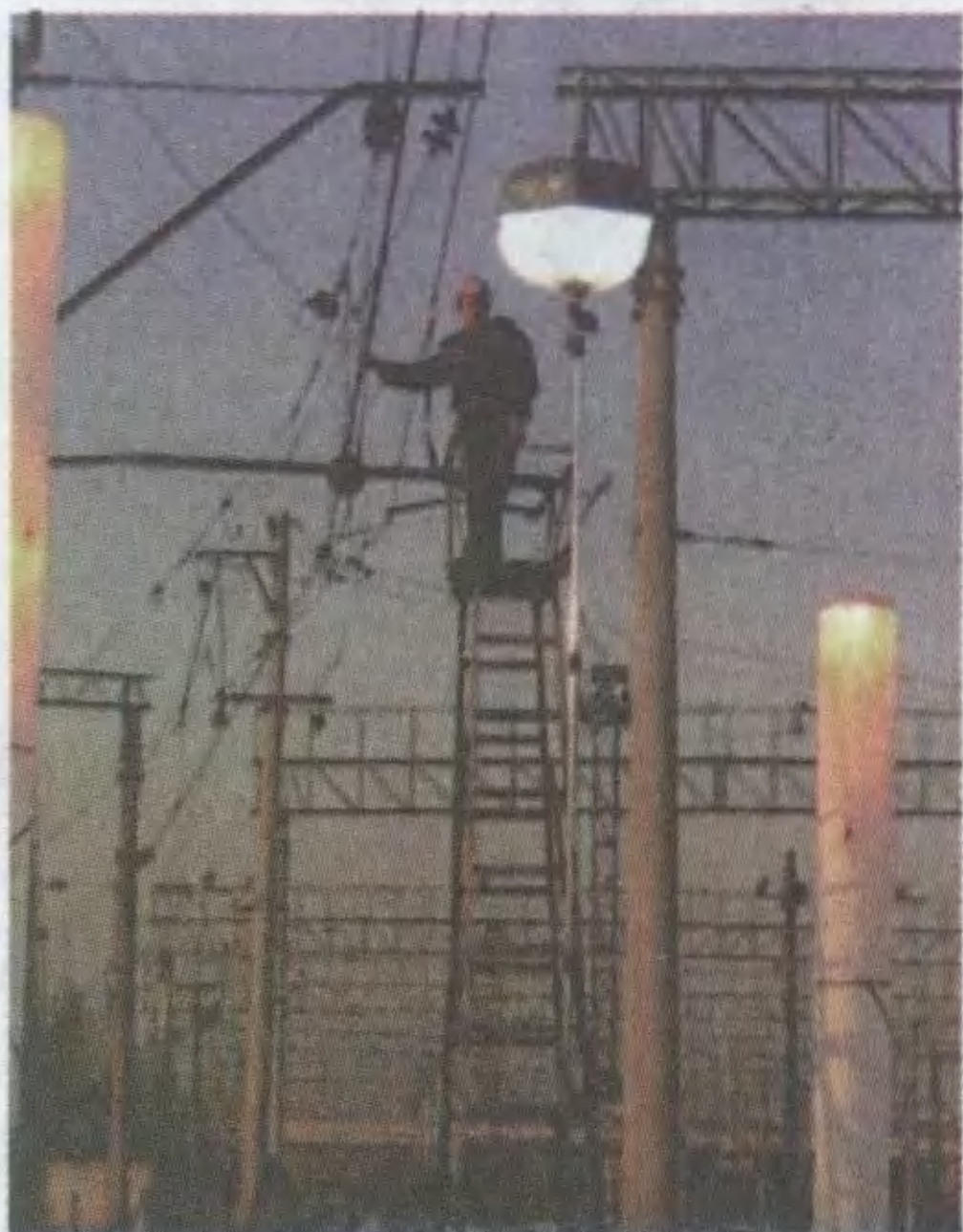
Применение дирижаблей позволит восстанавливать пути, разрушенные стихийными и иными бедствиями, намного быстрее, чем обычно, решили исследователи



Монтаж пролета моста.



под руководством В.Г. Поплавского. И разработали технологию транспортировки по воздуху, установки новых секций разрушенного моста, участков железнодорожного пути. Выигрыш по времени и затратам — в 2 — 3 раза.



Установки «Световой шар» и «Световая колонна» на железнодорожных путях, где идут ремонтно-восстановительные работы.

### *Свет с небес*

Спасательные и аварийные работы, как правило, ведут круглосуточно. Однако в темноте много не поработаешь, а энергоснабжение в аварийных районах, как правило, бывает нарушено. Для таких случаев ООО НПП «ЭнергоТехСервис», базирующееся в Челябинске, производит несколько видов мобильных осветительных установок с автономными источниками электропитания. Установка «Световой шар», например, представляет собой осветительный элемент, смонтированный внутри оболочки, установленной на телескопической штанге.

«Световой шар» начинает работать уже через 1 минуту после включения, выдерживает ветер до скорости 100 км/ч. А его металлогалогенные лампы дают световой поток до 180 000 Лм, способный осветить площадь до 7000 кв. м.

Использовать этот мощный источник света можно не только в аварийных ситуациях, но и при проведении праздничных, культурных, спортивных и выставочных мероприятий.

### *Окна XXI века*

С виду это совершенно обычное, прозрачное стекло. Однако при нажатии на кнопку оно становится тонированным. Нажимаете кнопку еще раз — стекло опять прозрачное.

Суть «фокуса», по словам одного из разработчиков, М.И. Власова из бизнес-центра «Рязанский», в том, что





**Электро-  
хромное  
стекло  
затемняется  
одним  
нажатием  
кнопки.**

в стеклопакет заложена специальная пленка, меняющая свой цвет под воздействием электрического напряжения всего 1,5 В.

«Электрохромное стекло TGE, разработанное российскими специалистами, по своим качествам соответствует мировым стандартам, — сказал Власов. — Испытания показали, что оно позволяет не только создать в помещении необходимый световой комфорт, но и сократить расходы на кондиционирование, поскольку не пропускает внутрь помещения тепловые лучи, а зимой окна с такими стеклами не выпускают тепло наружу.



**Мобильный  
стенд-тренажер  
для выявления  
неисправностей  
в электро-  
системе  
грузовиков.**



## *Костюм для «марсианина»*



Пожары опасны не только огнем, но и тем, что при высокой температуре строительные и отделочные материалы выделяют опасные химические вещества. Спецкостюмы, которые производит ЗАО «Дыхательные системы-2000», предназначены прежде всего для работы аварийно-спасательных и противопожарных служб. Они защищают от воздействия агрессивных, химических и отравляющих веществ более чем 450 видов в жидком, парообразном, аэрозольном и газообразном состоянии.

Основной материал костюма — полиамидная ткань, покрытая поливинилхлоридной пленкой. Герметизированные швы выполнены по технологии «двойной нахлест». Костюмы оснащены системой вентиляции, имеют защиту от проколов.

Но даже среди такой одежды изолирующий костюм «Треллкем Супер» тип Т-А выделяется особо. Он разработан специально для силовых структур и антитеррористических подразделений. Материал костюма противостоит сотням видов химически опасных веществ, включая боевые газы. Пройшел он испытания и на устойчивость к вирусам — возбудителям опасных болезней, которые могут использоваться в качестве биологического оружия.

Брючины костюма заканчиваются вклеенными носками, поверх которых надеваются сапоги из нитриловой резины с антистатическими подошвами, снабженные грунтозацепами и стальными





ми стельками. Кроме прочего, сапоги выдерживают удар электрического тока до 500 В.

В костюме можно передвигаться бегом, шагом, ползком, стрелять и длительное время лежать в засаде. Свободный покрой позволяют надевать на костюм бронежилет, а под него — утепленное белье.

### *Позвольте заказать... землетрясение*

Лабораторные стенды позволяют смоделировать даже землетрясение...



Компьютерное моделирование — важный инструмент инженеров. Но смоделировать с его помощью пока удастся далеко не все. Поэтому сотрудники ФГУП ПО «Старт», базирующегося в г. Заречный Пензенской области, предлагают специалистам экспериментально-исследовательский комплекс, который позволяет оценить работоспособность того или иного изделия в самых сложных условиях.

Особой гордостью сотрудников центра является стенд виброиспытаний, на котором имитируется ускоренный износ изделия. Имеются также камеры для испытаний на воздействие солнечной радиации, соляного тумана, пониженного и повышенного давления, песка и пыли.



## **ИНФОРМАЦИЯ**

**ВОЗДУШНЫЙ РАЗВЕДЧИК.** В России завершены испытания мобильного беспилотного комплекса воздушной разведки «Типчак». По словам его главного конструктора И.Н. Бобрышева, комплекс имеет в своем составе четыре машины. Это машина приема и передачи информации, транспортно-пусковая машина с шестью контейнерами с беспилотными летательными аппаратами на борту. Кроме того, операторская машина ведет управление полетом, обработку данных и передачу их вышестоящему командованию. И наконец, машина технического обеспечения везет топливо и необходимые запчасти.

Разведка может вести как в видимом, так и в инфракрасном диапазоне в радиусе 20 км от точки пуска. Поэтому аппарат позволяет видеть не только замаскирован-

ную технику, людей, но даже их следы на дороге.

Сверху видно также, бронированная цель или нет, определяются ее координаты. По ним батарея дает пристрелочный выстрел. Воздушный корректировщик, отметив, насколько далеко от цели лег снаряд, передает соответствующую команду на коррекцию огня.

Посадку «Типчак» осуществляет на парашюте, может быть быстро разобран и передислоцирован в другое место.

**КУКУРУЗНЫЕ... ШИНЫ** начали выпускать в Москве. Путем долгих экспериментов столичные специалисты разработали идеальный, с их точки зрения, состав резины, в которую, кроме всего прочего, входят отходы кукурузного производства.

Такая шина меньше изнашивается, значит, меньше «пылит».

## **ИНФОРМАЦИЯ**



## **ИНФОРМАЦИЯ**

**ОДЕЖДА ОТ... МИКРОБОВ.** Специалисты Всероссийского центра медицины катастроф «Защита» создали коллекцию антимикробной спецодежды для геологов, нефтяников и других специалистов, работающих вдали от благ цивилизации.

Сначала ученые в лабораторных условиях выяснили, как действуют на бактерии и грибки материалы, содержащие различные антисептики. Из 2000 образцов ученые остановили свой выбор на катамине АБ.

Затем провели санитарно-химическую, токсикологическую и гигиеническую оценку материалов и лишь затем приступили к испытанию белья на людях.

В ходе эксперимента двум десяткам испытуемых пришлось на две недели отказаться от бани и душа и носить антимикробное белье 24 часа в сутки. Через две недели на

коже обладателей антимикробного белья оказалось меньше микроорганизмов, чем в начале испытания.

**ТРАМВАЙ-ПЫЛЕСОС** создали в Магнитогорске. Его построили на местном вагоноремонтном заводе треста «Электротранспорт». Обычный вагон заводские рационализаторы оснастили самобалансирующимися щетками, сгребаящими пыль, подобрали мощные, но не очень шумные всасывающие вентиляторы и, наконец, решили проблему сбора мусора в контейнер, который после наполнения разгружается в мусоровоз.

**КОСМИЧЕСКИЙ «МУСОР» ОБХОДИТСЯ ОЧЕНЬ ДОРОГО.** После аварии российского ракетносителя «Протон-М» обломки аппарата упали в 40 км юго-западнее города Джезказгана. Сотрудники местного МЧС собрали все 119

**ИНФОРМАЦИЯ**



## ИНФОРМАЦИЯ

фрагментов аппарата, провели рекультивацию почвы, а врачи обследовали местное население близлежащих районов. Спустя месяц руководство Республики Казахстан, где находится космодром, выставило России счет за экономический ущерб, причиненный падением ракетносителя на 7,3 млрд. тенге, или 60,58 млн. долларов. Сумма эта привела ракетчиков в недоумение: ведь она сопоставима со стоимостью самого запуска «Протона» или равна половине аренды Байконура (115 млн. долларов в год).

Этот факт еще раз заставил наши власти задуматься: не пора ли уходить с Байконура на другие, отечественные, космодромы?

**С ТОЧНОСТЬЮ ДО МЕТРА...** Оригинальную систему для железнодорожного транспорта создают сотрудники московского КБ «Компас». Вот что рас-

сказал о ней главный конструктор Геннадий Корюкин.

«В соответствии с национальной программой ГЛОНАС мы создаем систему определения координат железнодорожного транспорта, — сказал он. — В первую очередь, для скоростных поездов на трассе Москва — Санкт-Петербург», где нужно особо точно соблюдать график движения. Точность определения координат — до 1 м.

На самом локомотиве находится система, которая через спутник передает диспетчеру данные о своем местоположении и скорости, а компьютер диспетчера уточняет эти данные и выдает командные решения.

Система имеет защиту от помех, которые могут быть поданы аппаратурой террористов, а также ведет передачу и прием данных в зашифрованном виде.

**ИНФОРМАЦИЯ**



# «ПОЮЩИЕ» ТРУБЫ АРКТИКИ

*Зачем в августе 2007 года наша экспедиция установила российский флаг на дне Северного Ледовитого океана?*

*Леонид Фонарев,  
г. Архангельск*

Издавна повелось: путешественники, добравшись туда, где еще не ступала нога человека, устанавливают там флаг своей родины.

Американцы, например, высадившись на Луну, первым делом установили там звездно-полосатый стяг. Еще раньше поставили флаги на обоих полюсах нашей планеты экспедиции Пири и Амундсена.

Наши исследователи последовали традиции. Ведь по словам руководителя экспедиции вице-спикера Государственной думы России Артура Чилингарова, еще никому не удавалось спуститься на дно самого северного океана планеты и поднять с глубины 4261 м на поверхность пробы грунта.

Это не означает, что Россия юридически застолбила за собой данную территорию. Хотя по возвращении А. Чилингаров дал понять, что наша страна претендует на это.

Еще недавно такое заявление, наверное, не привлекло бы особого внимания — морское дно изучено хуже, чем поверхность Луны, и добраться туда столь же трудно, как высадить десант на естественный спутник нашей планеты.

Но в нынешнем, XXI веке ситуация резко изменилась. Дело в том, что, по предварительным оценкам экспертов, примерно четверть еще не разведанных запасов нефти и природного газа может скрываться именно под





Добыча полезных ископаемых в Заполярье требует сложного оборудования.

дном Северного Ледовитого океана. А это ни много ни мало 100 млрд. т условного топлива — огромное богатство. И, поставив свой флаг, тем самым Россия дала понять, что претендует на эту приполярную территорию, а значит, и на расположенные под морским дном полезные ископаемые.

Добыча полезных ископаемых в районах, прилегающих к полюсу, кажется сегодня безумно дорогим и сложным делом. Однако нефть и газ все растут в цене, а техника совершенствуется. Так что не исключено, что через четверть века добыча «черного золота» на полюсе окажется вполне реальным и прибыльным делом. Кроме того, не будем забывать, что начавшееся глобальное потепление способно привести к тому, что вскоре вся Арктика окажется свободной ото льдов, что весьма облегчит добычу.

И потому заявление, прозвучавшее в России, побудило американцев, в свою очередь, приступить к организации собственной полярной экспедиции, чтобы выяснить, где кончается подводная часть Северной Америки.



Вслед за нами в Арктику направили свой ледокол датчане. Готовятся к подобным экспедициям канадцы.

А дело тут вот в чем. Согласно конвенции ООН по морскому праву, расширение 200-мильной экономической зоны, которую сегодня имеет каждое прибрежное государство, допускается лишь в том случае, если границы подводной окраины материка, его континентального шельфа, простираются за указанные пределы.

Наши специалисты намерены представить в ООН данные, подтверждающие, что значительная часть морского дна — в частности, хребет Ломоносова — является продолжением прибрежного шельфа, а значит, Россия имеет право на присоединение 1,2 млн. кв. км к своей территории.

Словом, многие страны мира самым серьезным образом рассматривают возможность разработки глубоководных месторождений газа и нефти, оценивают масштаб проблем не только политических, но и технических.

Разработанные в настоящее время прибрежные полупогруженные платформы представляют собой настоящие ледоколы. Однако их создатели понимают, что по мере продвижения в глубь Арктики нынешних конструкций может оказаться недостаточно, и разрабатывают новые. Например, бурение предполагают вести с погруженных платформ, подныривающих под лед, а то и со специализированных подлодок. Уже очевидны и мелкие, казалось бы, проблемы.

Так, например, при разработке морских скважин устье ее соединяют с хранилищами «черного золота» на поверхности, а то и непосредственно с танкерами с помощью гибких шлангов, ведь при малейшем смещении судна или нефтедобывающей платформы никакая жесткая труба не выдержит.

И все бы ничего — современные технологи умеют делать шланги достаточно прочными. Но...

Добытчики стали жаловаться, что трубы «поют».

Первыми с такой проблемой столкнулись норвежцы, потом и наши газовики.

Суть феномена можно понять, открыв кран в ванной. Не исключено, что и он громко «запоет», а труба при этом начнет вибрировать.



Однако если дома это мелкая неприятность, то на производстве этот феномен, как выяснилось, грозит крупными неприятностями. Трубы входят в резонанс, и, чтобы они не порвались, приходится резко, порою на порядок — с 30 до 3 м/с — снижать скорость перекачки газа. Другими словами, производительность падает настолько, что добыча газа может стать убыточной.

В Норвегии для решения этой проблемы был даже создан специальный научный центр. Ну, а наши промышленники обратились в Центральный аэрогидродинамический институт.

«Нельзя сказать, чтобы проблема была для нас абсолютно новой, — сказал по этому поводу заместитель начальника акустического отделения ЦАГИ, руководитель сектора теоретических проблем аэроакустики, профессор Виктор Феликсович Копьев. — Например, на некоторых самолетах во время испытаний обнаруживались «поющие» бомболюки. Издают иногда на больших скоростях неприятные звуки те или иные детали автомобилей, и даже небоскребы при некоторых условиях могут «запеть» на ветру».

Как выяснилось, газовики обратились по адресу: уже первые опыты показали, что внутренние поверхности шлангов при некоторых условиях становятся периодически неоднородными. Все микронеровности, зазубрины, которые там есть, порождают завихрения потока.

Однако если в гидроаэродинамике такие явления обычно связаны с образованием неких вихрей, турбулентностей, энергия которых затем преобразуется в акустический шум, то в данном конкретном случае проблема может быть связана даже с процессами, корни которых уходят, например, в физику плазмы, полагает профессор.

Сейчас аэродинамики тщательно изучают параметры, при которых происходят те или иные процессы, как можно на них влиять, описывают происходящие процессы языком формул.

Станислав НИКОЛАЕВ,  
Владимир ЧЕРНОВ



РАССКАЖИТЕ, ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО...

# БАРЖА-«ПЕРЕВЕРТЫШ», КОРАБЛЬ-«КОНЕК»...

*В программе телеканала «Дискавери» как-то показали судно-поплавок. Не могли бы вы пояснить, как оно устроено и для чего предназначено?*

*Алексей Коновалов,  
г. Мурманск*

Мы когда-то уже упоминали об этом оригинальном судне, которое своим видом напоминает гигантскую бейсбольную биту. Называется оно FLIP, что после расшифровки и перевода означает «плавучая платформа для приборных исследований», имеет водоизмещение 700 т и принадлежит Военно-морскому флоту США.

Построено было судно еще в 1962 году для отработки акустического наведения ракет, запускаемых с подводных лодок. После того как эта программа была выполнена, гражданские исследователи из Океанографического института Скриппса в Сан-Диего решили, что платформа прекрасно подходит для самых разнообразных океанографических работ.

«С тех пор прошло уже более 45 лет, наш FLIP все еще служит океанографическому сообществу и все так же остается единственным в своем роде», — с гордостью говорит Билл Гейне, руководитель программы по использованию судна.

В рабочем положении FLIP представляет собой отлично стабилизированный морской буй — почти идеальную платформу для изучения океана. Смонтированные в нижней части судна гидрофоны могут выявлять как шум проходящих судов и подлодок, раскаты далеких землетрясений, так и «разговоры» китов и рыб. Недавно исследователи окончательно расстались с поговоркой



Баржа-поплавок FLIP.



«Нем, как рыба». Они записали «хор» рыбьей стаи, который по громкости не уступал реву болельщиков на трибунах стадиона.

Другие датчики, спускаемые в морские глубины с помощью специальных стрел и лебедок, позволяют измерять температуру и соленость воды, ее плотность и другие характеристики. А доплеровские сонары дают возможность фиксировать смещения масс воды внутри волн с точностью до 1 см/с на 1 куб. км океана.

Когда это судно выходит из порта, оно похоже на самую обычную баржу. Но вот FLIP приходит в заданную точку океана, и начинается самое интересное. Оператор в определенной последовательности начинает заполнять водой кормовые отсеки-трюмы, и баржа постепенно становится торчком. Теперь над поверхностью воды торчит только ее нос.

На месте FLIP удерживается тремя прочными нейлоновыми канатами и якорями. Суммарная масса якорей — 9 т. Правда, при выполнении некоторых исследовательских работ требуется, чтобы FLIP, напротив, не



стоял на месте, а свободно дрейфовал. Так, в одном из экспериментов FLIP прошел в дрейфе 240 км.

У этого аппарата нет собственного движителя, однако на нем смонтирован небольшой маневровый винт с гидравлическим приводом. Он нужен, чтобы поворачивать по мере надобности буй вокруг вертикальной оси, сохраняя стабильную ориентацию в пространстве по азимуту. Кроме того, на судне есть три дизель-генератора, вырабатывающих 340 кВт электроэнергии для работы научной аппаратуры.

Еще одна интересная деталь: все двигатели, якорные лебедки и даже койки в каютах закреплены на специальных поворотных подвесках, так что при трансформации судна могут сохранять постоянное положение относительно горизонта. Когда буй принимает окончательное положение (вертикальное или горизонтальное), все подвижное снаряжение фиксируется специальными шпильками. В каждой каюте по две двери — в стене и в потолке, а в душевой два душа — для вертикального и горизонтального положения.

Переход в горизонтальное положение осуществляется подачей в балластные отсеки 90 000 л сжатого воздуха, который хранится под давлением 18 атм в специальных баллонах. В результате вода постепенно вытесняется через те же заливные отверстия, и судно принимает обычный вид.

Весь переворот занимает менее 30 минут.

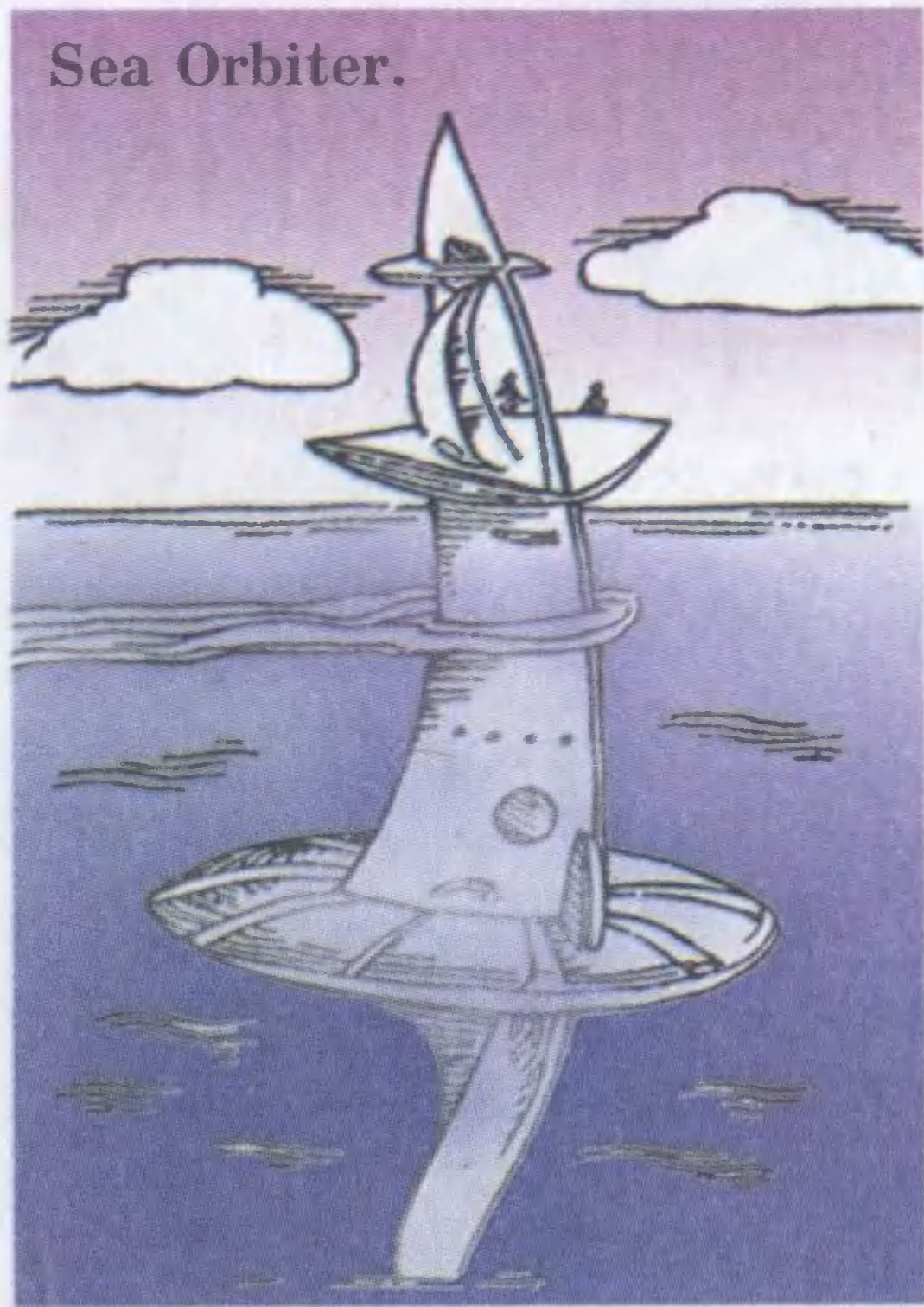
Прослуживший почти полвека FLIP постепенно стареет, и на смену ему, по идее, должно прийти новое судно. Один из его вариантов разработал француз Жак Ружери. По своей первоначальной профессии он — архитектор; во многих городах Франции стоят здания, построенные по его проектам.

Но в свободное время Ружери в течение вот уже трех десятилетий придумывает какие-то удивительные корабли и аппараты, футуристические базы на морском дне.

Последний проект, показанный архитектором в национальном Морском музее Франции, представляет собой гигантское полуподводное судно Sea Orbiter, по своему внешнему виду напоминающее морского конька.



Sea Orbiter.



Автор проекта считает традиционные средства для исследования глубин — акваланги, субмарины и батискафы — неудобными. Другое дело — корабль-лаборатория, в котором ученые могут со всеми удобствами изучать и глубины, и поверхность океана.

Высота Sea Orbiter сверху донизу — 51 м; причем 31 м приходится на подводную часть. Ширина судна всего 10 метров.

На этом судне-небоскребе насчитывается около десятка палуб, на которых имеется

все, что может понадобиться 18 исследователям и членам экипажа. К примеру, на Sea Orbiter есть наблюдательные площадки с 360-градусным обзором, как над, так и под водой. Предусмотрена и возможность выхода под воду исследователей в аквалангах. Кроме того, на судне будет и подводный робот с дистанционным управлением, способный погружаться на глубину до 600 м.

По словам автора проекта, он уже получил положительные отзывы от многих ученых, включая специалистов NASA. «На Sea Orbiter есть учебная секция, в которой имеются кухня, каюты со спальными местами, где акванавты будут жить, как экипаж космического корабля, — объясняет Ружери. — Кроме того, выход из судна под водой очень похож на шлюзовую модуль для выхода в открытый космос».

Модель Sea Orbiter высотой 3,5 метра уже прошла 6-месячные испытания в норвежском центре Marintek, где находится самый большой в Европе экспериментальный бассейн. Уменьшенная копия корабля устояла на волнах, которые были бы 15-метровыми для полномасштабного образца.

Если финансирование поступит своевременно, то международная научная станция Sea Orbiter может быть построена уже в 2009 году.



# НА ПУТИ К СПИНТРОНИКЕ

## оказалось весьма полезным гигантское сопротивление

*В конце 2007 года в столице Швеции были объявлены имена лауреатов Нобелевской премии в области физики. Француз Альбер Фер и немец Петер Грюнберг были удостоены высокой награды за открытие эффекта так называемого гигантского магнитного сопротивления (сокращенно GMR).*

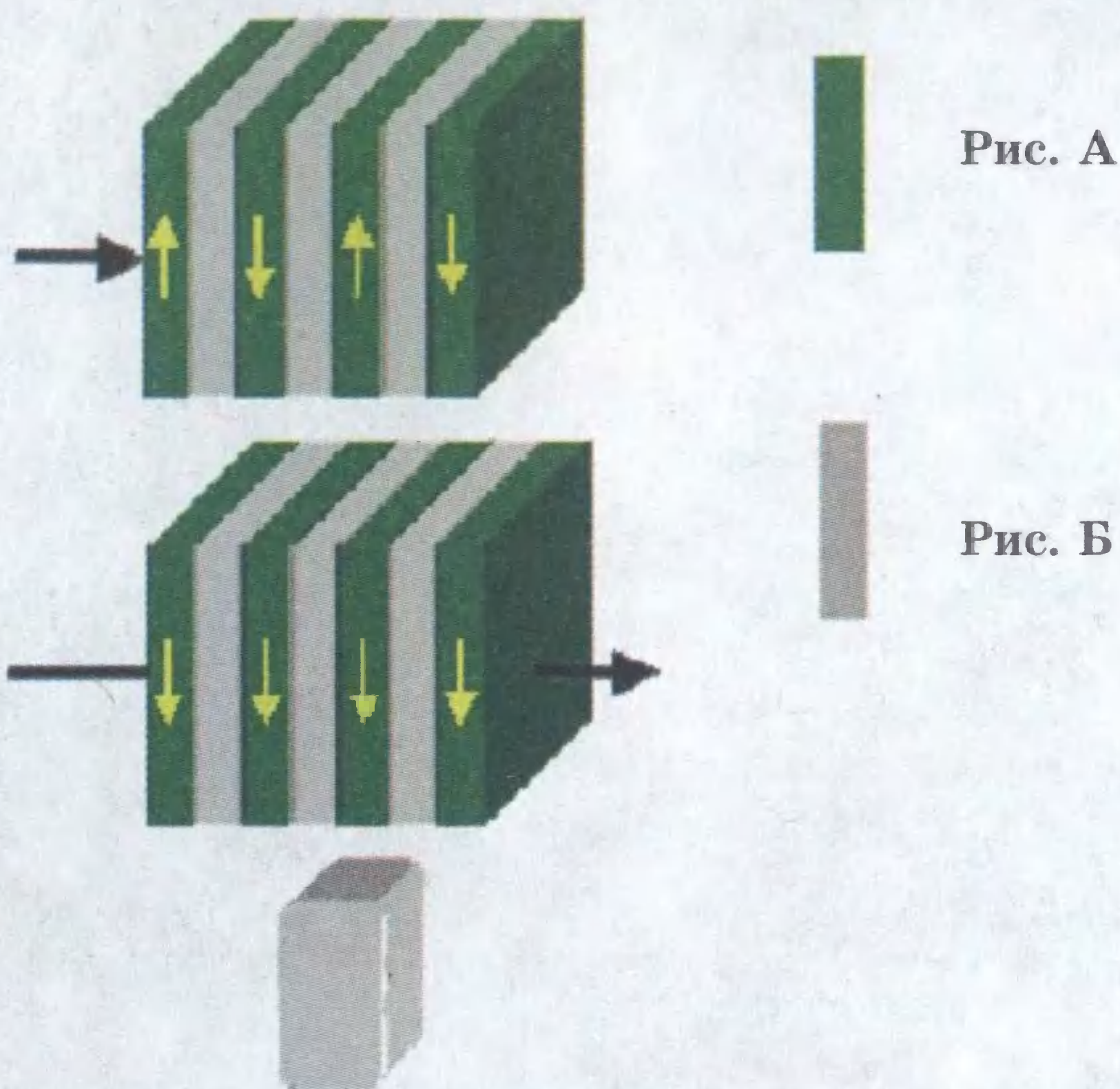
Еще в 1857 году английский физик лорд Кельвин обнаружил, что электрическое сопротивление меняется под воздействием магнитного поля. Если поле приложено вдоль проводника, сопротивление минимально и возрастает, если силовые линии магнитного поля направлены перпендикулярно проводнику.

Обнаруженный эффект оказался невелик и практического применения в то время не нашел. Но когда к концу XX века появилась техническая возможность создавать металлические пленки толщиной в миллиардную долю метра, то есть всего в несколько атомов, открытое Кельвином явление вдруг проявило себя совершенно по-новому.

В обычном проводнике, как известно, электрический ток передается электронами. И чем прямее их путь, чем меньше они рассеиваются на загрязняющих примесях и дефектах кристаллической решетки, тем ниже сопротивление.

Если проводник состоит из тончайших слоев, разделенных немагнитной прослойкой, и магнитные поля в соседних слоях направлены в одну сторону, сопротивление такого проводника тоже мало. Однако, если эти магнитные поля направлены противоположно, рассеи-





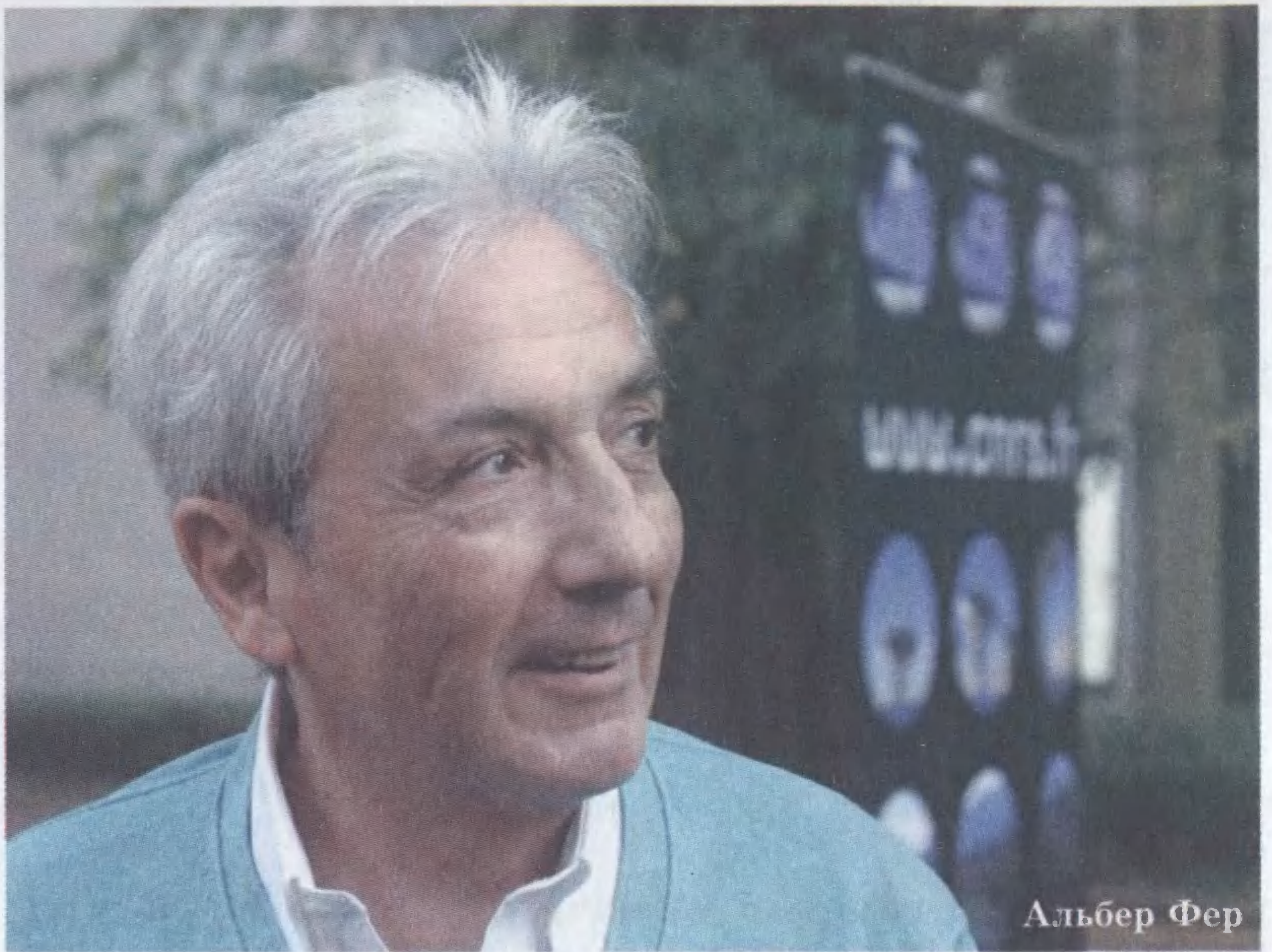
Схема, показывающая суть эффекта GMR. Многослойный «сэндвич», состоящий из железа (обозначено зеленым) и хрома (серый цвет), может обладать высоким сопротивлением, если намагниченность слоев не одинакова (рис. А). И сопротивление становится низким, если намагниченность одинакова во всех слоях (рис. Б).

вание электронов за счет квантовых эффектов на границах слоев резко увеличивается и сопротивление многократно возрастает. В этом и состоит суть эффекта, обнаруженного нынешними лауреатами в 1988 году.

Интересно, что до них в 1985 году аналогичную работу вел Чак Майкржак из Брунхевенской национальной лаборатории. Он заметил в «сэндвиче», состоящем из слоев ферромагнитного гадолиния и немагнитного иттрия, интересное явление.

Когда слой иттрия был толстым, то во всех прослойках гадолиния спины электронов направлены в одну и ту же сторону, то есть параллельны. А в «сэндвичах», где прослойки иттрия были тонкими, направления намагниченности гадолиния чередовались. Если бы Майкржак догадался измерить электрическое сопротивление такой структуры, автором открытия был бы он. Но он ограничился в 1986 году лишь публикацией статьи о замечен-





ном им эффекте. И честь первооткрывателей досталась нынешним нобелевским лауреатам.

Сначала они работали независимо друг от друга. Но, познакомившись в 1988 году на научной конференции по проблемам магнетизма в Париже, ученые стали информировать друг друга о проделанных исследованиях. И хотя Фер работал с двухслойными «сэндвичами», а Грюнберг с трехслойными, нобелевский комитет наградил обоих.

В конце XX века потрясающая чувствительность GMR к изменению поля была оценена по достоинству, и в 1997 году IBM создала первую считывающую головку, основанную на этом эффекте. Она получилась весьма компактной, обладала высокой избирательностью, что позволило значительно увеличить емкость носителей как оперативной, так и долговременной памяти в компьютерной технике.

Например, ныне уже созданы жесткие диски вместимостью 1 терабайт, или 1000 мегабайт. На практике это означает, что на таком диске можно записать, напри-





Петер Грюнберг

мер, 200 полнометражных фильмов. А если сделать попытку записать тот же объем информации на обычных дискетах, то высота столба, составленного из них, достигнет... 2 км! Между тем, сейчас компьютерщики ведут разговоры о создании дисков вместимостью 4 терабайта...

Кроме того, с помощью технологии GMR удалось намного увеличить скорость считывания, а также записи информации в миллионах компьютерных систем.

И это еще не все. Нобелевская премия — уже пятая крупная международная награда, полученная исследователями за эту работу. Поскольку, как уже говорилось, эффект GMR наблюдается в материалах, состоящих из двух магнитных слоев, разделенных очень тонким немагнитным, то это свойство позволяет создавать ток не из простых, а из спин-поляризованных электронов.

Раньше спином электрона для наглядности называли свойство частицы крутиться в одну или другую сторону, словно волчок (отсюда, собственно, и название — spin в переводе с английского «вращаться»). Ныне же физи-





ки называют спином «собственный момент количества движения электрона или иной элементарной частицы, имеющий квантовую природу и не связанный с перемещением частицы как целого».

То есть, проще говоря, можно представить, что каждый электрон представляет собой как бы крошечный элементарный магнитик, «северный» конец стрелки которого совпадает с направлением спина.

Со спинами электронов связано такое интересное явление, как ферромагнетизм — способность материала становиться магнитом. Суть его в том, что в некоторых металлах — например, железе, хrome, никеле и гадолинии — электроны с одинаковым спином способны объединенными усилиями превратить в магнит атом, которому они принадлежат. А все атомы вместе делают магнитом и весь материал.

Для нас, впрочем, в данном случае важно то, что такая особенность может быть использована для создания еще более совершенных электронных схем.

Новая область науки, использующая спин в квантовых вычислительных системах, названа спинтроникой. По мнению многих экспертов, она позволит вскоре создать сверхмощные квантовые компьютеры, по сравнению с которыми современные вычислительные машины будут казаться столь же медлительными, как механические арифмометры по сравнению с электронными калькуляторами.

С. НИКОЛАЕВ



## СТО ПЕРВАЯ НАГРАДА

К сказанному можно добавить, что данная премия — 101-я в истории Нобелевских премий по физике. (По разным причинам премии не присуждались в 1916, 1931, 1934 и 1940 — 1942 годах.) И впервые за многие годы среди лауреатов не оказалось физиков из США.

Первым лауреатом Нобелевской премии по физике стал в 1901 году Вильгельм Конрад Рентген, удостоившийся приза за открытие лучей, ныне носящих его имя. Отечественные ученые ждали первой премии еще 57 лет, зато в 1958 году за открытие и объяснение эффекта Черенкова ее получили сразу трое советских исследователей — Игорь Тамм, Илья Франк и, собственно, сам Павел Черенков.

Вообще, физики были наиболее удачливыми из отечественных ученых на нобелевском поприще — наша страна может похвастаться 10 лауреатами. Через четыре года после Черенкова и его коллег премию получил знаменитый теоретик Лев Ландау. Еще через два года академики Басов и Прохоров поделили с американцем Таундсом премию за создание лазера, а в 1978 году высшей наградой был отмечен патриарх советской физики Петр Капица.

Последними же лауреатами стали Жорес Алферов в 2000 году и Алексей Абрикосов вместе с Виталием Гинзбургом — в 2003-м.

Примечательно, что почти половина отечественных ученых, отмеченных Нобелевской премией (Абрикосов, Гинзбург, Капица и Ландау), получили ее за исследования в области низких температур. Кроме того, за работы в области классической физики получили премии лишь первые три лауреата. Работы остальных относятся к квантовой физике — теоретической или экспериментальной.

В нашей стране тоже ведутся работы по GMR. Однако у наших ученых попросту не хватает денег на развитие необходимых технологий.



# АНТИНОБЕЛЬ

## НАШЕЛ СВОИХ ГЕРОЕВ

*В октябре, как обычно, нобелевская неделя началась с объявления имен лауреатов Шнобелевских или Игнобелевских премий — наград за самые бесполезные научные достижения.*

Церемония награждения с большим весельем прошла в Гарвардском университете 4 октября. Каждый из номинантов должен был всего за 24 секунды рассказать о сути своей работы и подвести ее итог всего в 7 словах, что, согласитесь, уже требует немалого остроумия.

В области медицины награды удостоились Брайан Уиткомб (Великобритания) и Дэн Мейер (США), за обстоятельный доклад «Шпагоглотательство и его побочные эффекты». Исследователи пришли к выводу, что

Так выглядит награда Игнобелевского комитета.







Д. Мейер демонстрирует трюк с глотанием шпаги.

это занятие чревато повреждениями горла и разрывами пищевода. Причем доктор Дэн Мейер буквально не пожалел живота своего и публично продемонстрировал трюк с глотанием шпаги.

Кстати, о животе. Диетолог Брайан Уэнсинг (США, университет Корнелла) наглядно продемонстрировал, что за чувство насыщения отвечает не только желудок, но и... глаза. Когда он стал кормить испытуемых супом из «бездонной» тарелки с автовосполнением, то они стали съесть намного больше, чем обычно. Люди предпочитали больше верить глазам своим, нежели желудку: раз тарелка по-прежнему полна, значит, съели они немного...

Физики Лакшминараянан Махадеван (США, Гарвардский университет) и Энрике Сэрда Вильябланка (университет Сантьяго в Чили) не пожалели времени и усилий для исследования процесса образования складок на простынях. Они пришли к заключению, что во



всем виноваты силы трения и беспокойство спящих. Чем больше они вертятся по ночам, тем чаще образуются складки. Причем, как оказалось, этот процесс можно описать математически. Что, как ни странно, весьма заинтересовало создателей компьютерных игр и мультфильмов. Теперь они смогут более реалистично изображать складки на развевающихся знаменах и одежде своих героев.

Проблемами постели интересуется, со своей стороны, и биолог Йоханна ван Бронсвийк (Голландия, технологический университет Эйнховена). Она ухитрилась пересчитать и переписать все ныне существующие виды постельных паразитов — насекомых, бактерий и грибов. Они тоже в какой-то мере ответственны за то, что иные люди спят по ночам беспокойно.

А вот химик Майя Ямамото (Международный медицинский центр Японии) подтвердила своей работой, что и в навозной куче можно отыскать жемчужное зерно. Во всяком случае, ей удалось разработать способ получения из коровьего навоза... ванилина!

Лингвисты Хуан Мануэль Торо, Хосеп Тробалон и Нуриа Себастиан-Гальес (Испания, Барселонский университет) в очередной раз подтвердили, что животные хоть и обладают разумом, но до людей им все же далеко. По их мнению, даже такие сообразительные животные, как крысы, не способны отличать говор человека, говорящего по-японски «задом наперед», от произносимой аналогичным образом голландской речи.

Экономист Го Чжэн Се (Тайвань) пришел к заключению, что дешевле всего ловить грабителей банков путем набрасывания на них специальной сети. А пока они будут выпутываться из создавшейся ситуации, подоспеет полиция...

Литератор Гленда Браун из Австралии обратила внимание собравшихся, что определенный артикль the в английском языке приводит в замешательство компьютер при алфавитной сортировке названий книг и фильмов. А это наводит путаницу в каталогах библио- и видеотек.

Стоит отметить, что практически все победители прибыли на церемонию награждения лично.



# СТРАШНЕЙ РЫБЫ НЕТ! НАМАДЗУ

*«Когда живущий глубоко под землей сом (намадзу) начинает шевелиться, происходит землетрясение», — всерьез верили японцы в стародавние времена. Об этом свидетельствуют так называемые намадзу-э, картины с изображением сомов, относящиеся к эпохе Эдо (XVII — конец XIX вв.). Их писали каждый раз, когда случались крупные землетрясения. Интересно, почему и с какого времени сом стал ассоциироваться у японцев с этим природным бедствием?»*

Самым древним письменным источником, в котором очевидна связь между землетрясениями и сомами, является письмо объединителя Японии Тоётоми Хидэёси, жившего в 1536 — 1598 годах. На склоне своих лет, в 1592 году, Хидэёси вознамерился построить в районе Фусими древней столицы Японии г. Киото новый замок. По этому случаю он отправил письмо в департамент, осуществляющий управление и полицейский контроль внутри города. В нем излагалось пожелание: «В связи с возведением замка Фусими следует предпринять самые решительные меры противодействия сомам».

Сейчас, конечно, никто не ставит в вину рыбам страшные бедствия на нашей планете. Всем известно, что землетрясения возникают глубоко в недрах, чаще всего на границах литосферных плит, в районе так называемых тектонических разломов. Вследствие процессов, происходящих в магме, плиты время от времени начинают сталкиваться, и во всем регионе происходит серия подземных толчков.





Старинная гравюра, показывающая, как правитель Японии наказывает сома, чтобы тот больше не устраивал пакостей.

Так что ученые сегодня знают, где можно ждать землетрясений, и готовы даже примерно предсказать их силу. Единственная загвоздка — нет пока точной методики прогноза, когда именно начнет трясти.

В поисках надежных предвестников землетрясения исследователи перепробовали, казалось бы, все. Землетрясения пытаются предсказывать по облакам, которые в районе грядущего бедствия, дескать, принимают осо-



бую форму. По выбросам из недр земли радиоактивного газа радона. По изменениям характеристик электромагнитного поля. По изменению уровня грунтовых вод...

Однако единого четкого предвестника нет и нет. И потому наряду с последними спутниковыми методами прогноза приходится вспоминать и старинные дедовские методы. Так, например, некоторые люди накануне землетрясения ощущают покалывание в руках и ногах, беспокойно ведут себя кошки и собаки, а пауки меняют рисунок своей паутины, укрепляют ее, насколько возможно.

Что же касается японцев, то они вновь вспомнили о сомах. О том, что рыбы действительно проявляли необычайную активность непосредственно перед землетрясением в Эдо, упоминается, например, в «Записках Ансэя Кэмбуна» («Ансэй Кэмбун-си»), изданных в начале прошлого века. Этот человек однажды отправился на реку ловить угрей, но не сумел поймать ни одного: на удочку попадались лишь сомы. И тогда он вспомнил давнее предание о том, что, если сомы становятся особенно беспокойны, — быть землетрясению. Вернувшись домой, Ансэй приготовился к возможной беде, и действительно, в тот же вечер произошло землетрясение.

Рассказывают, что за несколько дней до большого землетрясения в Канто в 1923 году сомы в токийском пруду Мукодзима начали выпрыгивать из воды, а непосредственно перед трагедией в пруду Кугэнума, что в префектуре Канагава, было поймано необычайно много рыбы — три полных бадьи.

В наши дни сомов специально разводят для экспериментов. Основываясь на исторических фактах, ученые предполагают, что эти рыбы обладают способностью чувствовать признаки приближающегося землетрясения.

Строго научного ответа на вопрос, какая причинно-следственная связь лежит между действиями сомов и предстоящими землетрясениями, до сих пор нет. Сомы — рыбы, живущие на дне рек и прудов. Вероятно, ощущая малейшие изменения в электрических токах под землей, сом откликается на эту смену необычайной активностью.

А. ПЕТРОВ



## У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

ВЕСЕЛЯЩИЕ...

ПУЛИ

Американские специалисты предложили недавно начинять пули полицейских закисью азота — веселящим газом.

При попадании в тело человека или в бронежилет происходит выброс газа. Пораженного охватывает приступ безудержного смеха, и он на время теряет контроль над собой. Вот тут его самое время брать...

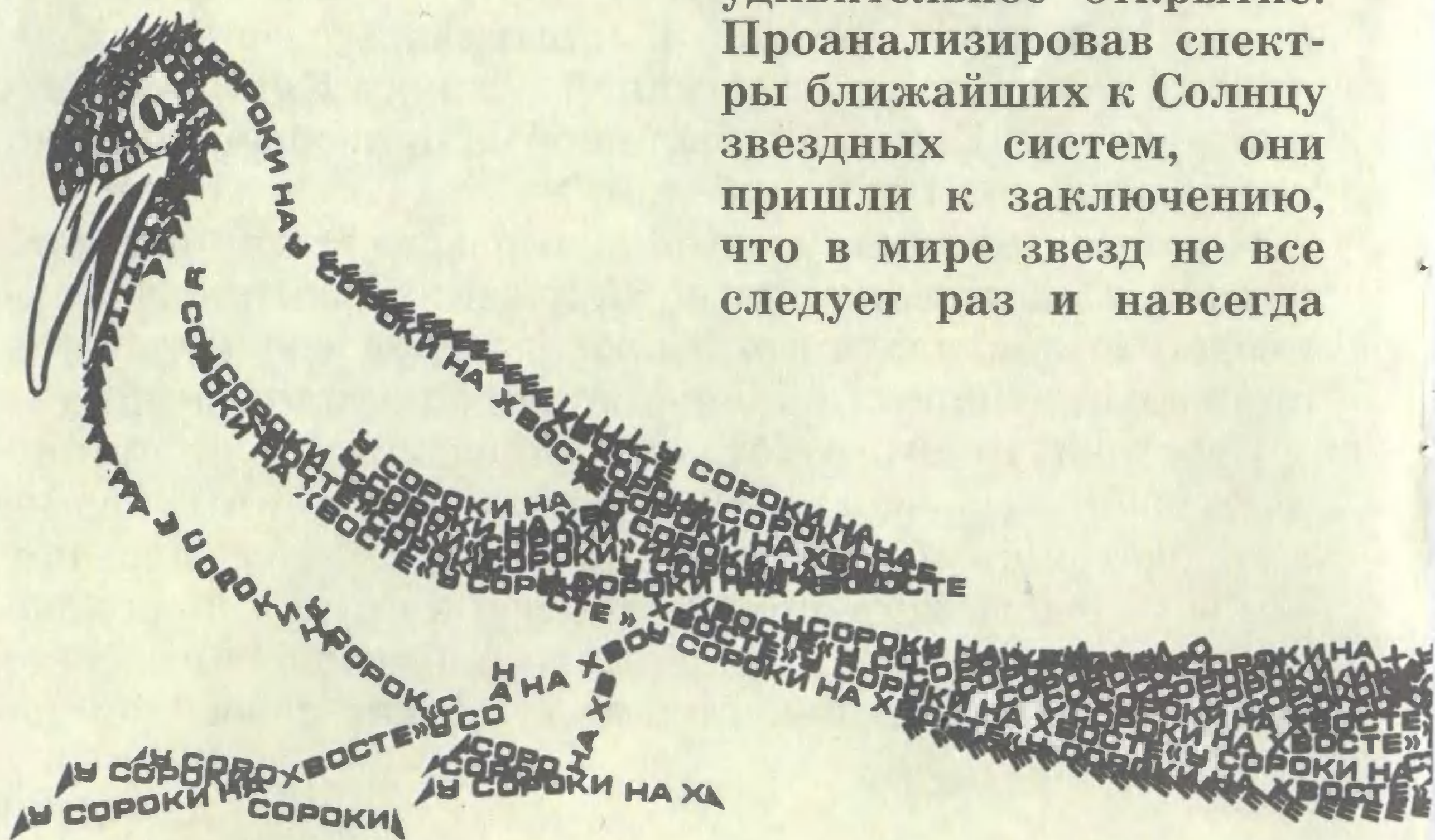
ХИМЧИСТКА  
ВЫСОКОГО  
ИСКУССТВА

Нанотехнологии, похоже, добрались до самых вершин искусства. Группы

исследователей из университета Флоренции сообщила о создании наноманитной губки. Это специальный полимерный гель, который содержит в себе наночастицы кобальта и оксида железа. Его наносят на загрязненную поверхность картины, выжидают, пока гель подсохнет, вбирая в себя частицы грязи. Затем к картине подносят сильный магнит, и всю грязь с картины «словно ветром сдуло»...

ПЛАНЕТ  
ВСЕ МЕНЬШЕ

Специалисты Европейской организации астрономических исследований недавно сделали удивительное открытие. Проанализировав спектры ближайших к Солнцу звездных систем, они пришли к заключению, что в мире звезд не все следует раз и навсегда





заведенному порядку. Некоторые планеты, особенно в системах двойных звезд, попав под гравитационное возмущение сразу двух светил, сбиваются с орбит и падают на одну из звезд.

## ЧЕМУ НАС УЧАТ ЧЕРВЯКИ?

Оказывается, очень многому. В особенности, если объект изучения не обычные, скажем, дождевые, а ледяные черви, которые легко передвигаются в снегах и льдах, предпочитают жить при температуре около 0° С...

НАСА выделило 200 тысяч долларов для ответа на вопрос, каким же образом крошечные существа пробиваются сквозь ледовую толщу. Одни исследователи полагают, что черви для этого используют крошечные трещины во льду, а другие, что они способны выделять некое вещество, заставляющее лед и снег таять.

В любом случае, как полагают эксперты НАСА, эти существа могут раскрыть немало интересного о возможностях жизни не только на Земле, но и на ледяных лунах Юпитера и других планет.

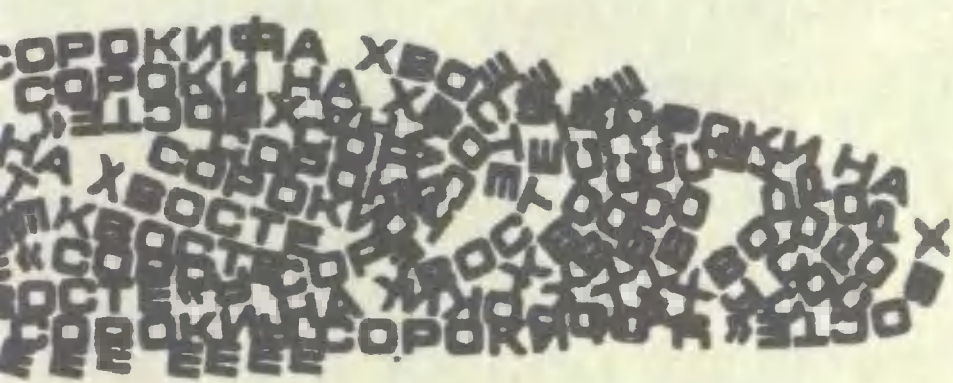
Впрочем, не забыты и чисто земные интересы. Изучение особенностей процессов обмена в организмах ледяных червей, как полагают, поможет усовершенствовать методику хранения в холодильниках органов и тканей, предназначенных для пересадки.

## СОН — ЛУЧШЕЕ ЛЕКАРСТВО

Хроническое недосыпание грозит здоровью человека, напоминают британские медики. Дело в том, что, по данным статистики, за XX век средняя продолжительность сна у людей сократилась с 9 — 10 до 6 часов.

Виною тому ночные дискотеки, просмотр телепередач, которые кончатся далеко за полночь, бдения в Интернете...

«Если вы мало спите, ваша жизнь соответственно укоротится примерно на треть», — предупреждают медики..





# МАТЕМАТИКА

# ВЕЛОСИПЕДА

*После столетия упорных трудов лучшим умам человечества удалось-таки создать формулу, описывающую движение велосипеда. Правда, пока без велосипедиста.*

Если хорошенько разогнать своего «железного коня», то он проедет метров 30 — 50 и без седока. Как ему это удастся?

Впервые над этим задумался французский математик Эммануэль Карвальо. В работе, опубликованной им еще в 1897 году, он попытался дать формулу устойчивости катящегося велосипеда. Однако его работу коллеги не приняли.

И впоследствии математики не раз пытались описать формулами устойчивость катящегося велосипеда, выдвигая для объяснения его устойчивости разные гипотезы. Самая достоверная такова: велосипед без седока не теряет устойчивости, поскольку его колеса работают по принципу гироскопа.

Недавно группе математиков из США, Нидерландов и Великобритании удалось перевести эту формулировку на язык цифр. Из 28-страничной статьи под названием «Линеаризованная динамическая стабилизация для баланса и устойчивости велосипеда» следует, что устойчивость движущегося велосипеда зависит от диаметра его колес, скорости их вращения, расположения центра тяжести велосипеда и еще 17 параметров.

Какой, собственно, прок от этого исследования миллиардам велосипедистов? Профессор Руни, возглавлявший работу группы, лишь выразил надежду, что сделанные им и его коллегами расчеты помогут решить проблему устойчивости, например, двухколесных шасси для роботов.



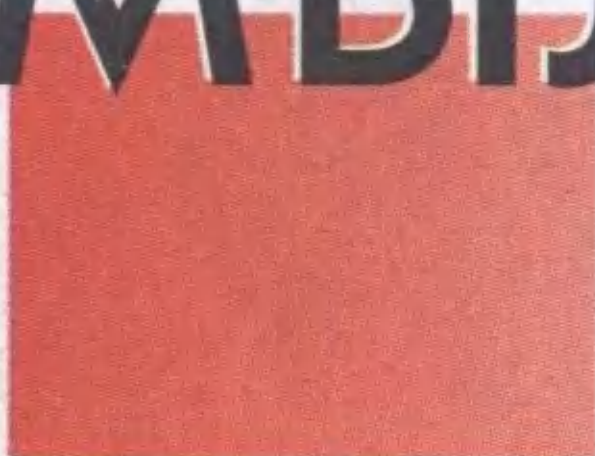




# ШИЛО

на

МЫЛО...



*Я слышал, что сейчас через Интернет можно вести операции не только по купле-продаже тех или иных товаров, но и проводить разного рода обменные операции.*

*Насколько это удобно и выгодно?*

*Андрей Суриков,  
г. Санкт-Петербург*

Такой способ обмена удобен уже тем, что для его осуществления можно связаться с партнером хоть на другом краю света. Что же касается результатов, то вот вам одна история...

Канадец Кайли Макдональд начал с того, что поменял большую пластиковую скрепку на шариковую ручку в виде рыбы. Для этого он создал сайт, где любой желающий мог узнать новости о ходе меновых операций.

Затем ручка-рыбка была обменена на дверную ручку в виде улыбчивого человечка. Эту вещицу Макдональд обменял на мангал для барбекю. Далее мангал Кайли поменял на генератор, который был отдан за бочку пива, а та — за снегокат. И пошло-поехало...

Вы заметили, что с каждым разом К.Макдональд получал все более дорогую вещь? Однако вовсе не потому, что он сказочно везучий. Кайли организовал это везение собственным трудом. Во-первых, при обмене он не ленился и съездить к хозяину вещи, чтобы осмотреть





собственными глазами, что ему предлагают. Во-вторых, отремонтировав барахлящий генератор и обменяв его на бочку пива, он не поскупился и выставил ту бочку некой теплой компании, среди которых были и канадские телевизионщики.

В итоге компания, оценив подарок, по существу подарила Кайли снегокат. А телевизионщики еще и сняли об этом сюжет, сделав Макдональда своего рода национальным героем.

Приведя в порядок снегокат, Кайли без особого труда обменял его на грузовичок. Тот тоже, впрочем, пришлось ремонтировать. Зато потом грузовик удалось выгодно сбыть владельцам студии звукозаписи в Торонто. Те дали за машину 30 часов бесплатной работы в их студии. Канадец с некоторым трудом, но все же нашел, кому сплавить и этот товар — начинающей певице, которая взамен предоставила свой дом в Колорадо.

Правда, дом предоставили Макдональду всего лишь на правах аренды, точнее, для бесплатного проживания в течение года. Но и это немало, если вспомнить, что жилье по существу досталось Кайли всего лишь за пластиковую скрепку...

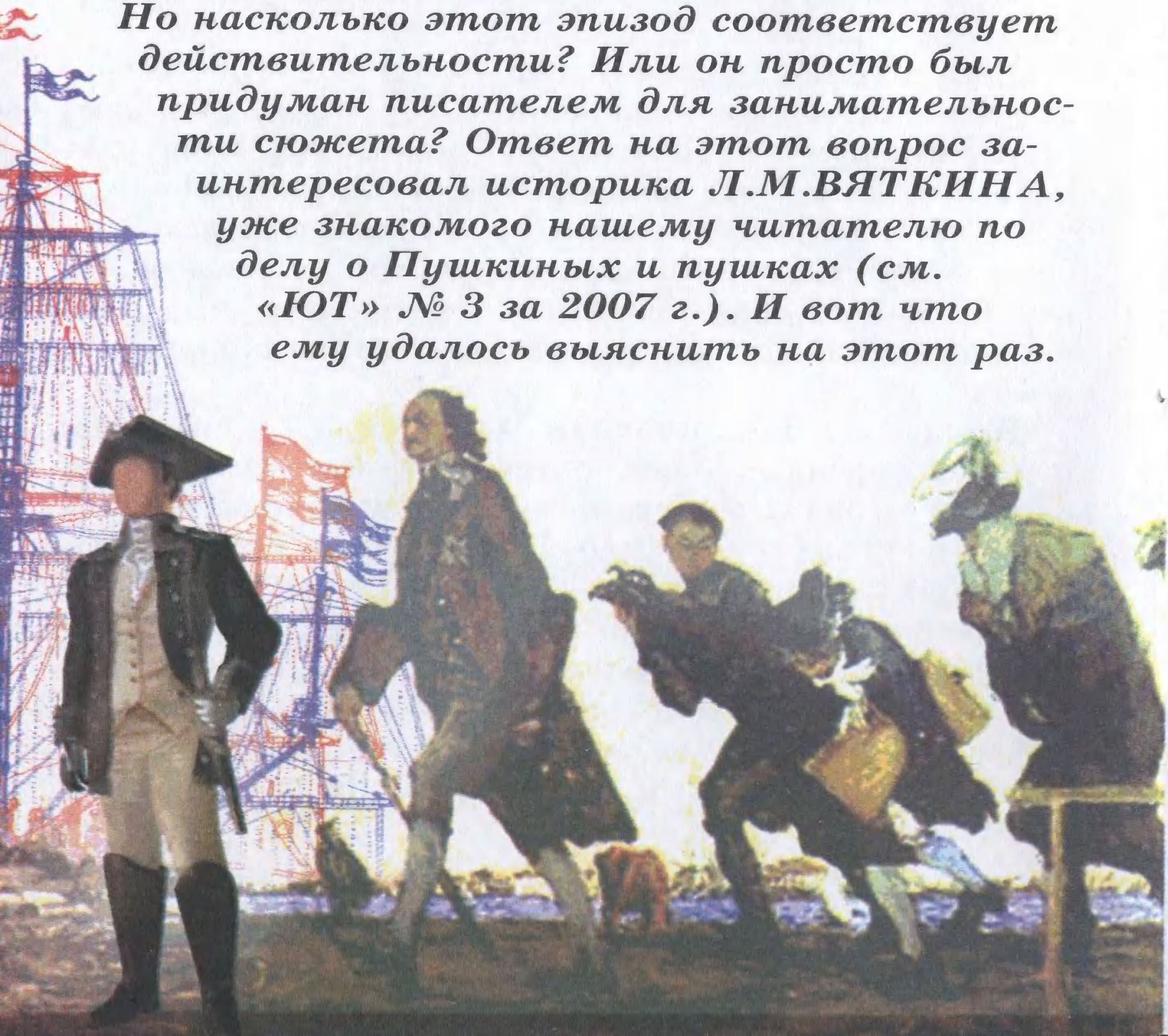
Впрочем, посчитав накладные расходы, канадец понял, что бесплатным сыр бывает лишь в мышеловке. Но тут, на его счастье, занятной историей заинтересовался Голливуд, который пообещал щедро заплатить за право ее экранизации. Так что, глядишь, хеппи-энд этой истории уже не за горами.



# КАК СЛУГА АДМИРАЛОМ СТАЛ

*Многим читателям романа А.Н.Толстого «Петр I», а затем и зрителям кинофильма, поставленного по мотивам этого произведения талантливым советским кинорежиссером В.М.Петровым, запомнился один эпизод. Царь экзаменует вернувшихся из-за границы молодых дворян на предмет познаний морского дела. И обнаруживает, что некий слуга-калмык усвоил науку лучше своего хозяина. Сметливого слугу производят в мичманы, а его бывшего хозяина разжалуют в матросы.*

*Но насколько этот эпизод соответствует действительности? Или он просто был придуман писателем для занимательности сюжета? Ответ на этот вопрос заинтересовал историка Л.М.ВЯТКИНА, уже знакомого нашему читателю по делу о Пушкиных и пушках (см. «ЮТ» № 3 за 2007 г.). И вот что ему удалось выяснить на этот раз.*





В основу эпизода положен рассказ известного русского адмирала Алексея Ивановича Нагаева, одного из первых выпускников Морской академии, основанной Петром I. Он пишет:

«Между множеством разосланных монархом Петром Великим в чужие края молодых россиян, из всякого звания людей, для изучения разного рода наук, художеств и торговли, находился один из достаточных калужских помещиков по фамилии Спафариев.

Отец дал ему слугу из калмыков, человека ума острого, ко всему способного, весьма верного и приверженного к их дому. Сей калмык никогда почти не отлучался от господина своего, воспользовался преподаваемым ему учением, а паче касательно до морской науки; к чему наиглавнейше и назначен был господин Спафариев»...

И в конце своего рассказа адмирал добавляет:

«Калмыку сему царь не только пожаловал вольность, но и чин мичмана во флоте, а господина его повелел записать матросом и отдать в команду ему, дабы он постарался научить его тому, что сам понимает!

Калмык же сей в 1723 году был уже морским капитаном, а потом дошел по службе до контр-адмиральского чина и прозвался Калмыковым».

Казалось бы, все, сюжет на этом завершен. Контр-адмирал Калмыков в истории российской значится. Звали его Денисом Спиридоновичем, он имел славу умного, энергичного, безраздельно преданного делу Петра человека.

Известно и то, почему Петр I, сам устраивавший экзамен молодым дворянам-недорослям, вернувшимся из-за границы, столь жестко обращался с нерадивыми. В собственноручно написанном Петром указе от 1 февраля 1721 года «О правах, обязанностях и ответственности каждого чина согласно Табели о рангах» говорится:

«Сыновьям Российского государства князей... графов, баронов, знатнейшего дворянства... мы никакова рангу не позволяем, пока они нам и отечеству никаких услуг не покажут и за оныя характера (знаки отличия. — Л.В.) не получают».



— Но мне стало интересно, каковы же подробности судеб наших героев? — сообщает Лев Михайлович Вяткин. — Просмотрев архивные данные в Москве и Санкт-Петербурге, удалось установить любопытные факты и в отношении Дениса Калмыкова, и Максима Спафариева, сына калужского помещика.

Денис Калмыков, согласно опубликованному списку, был проэкзаменован Петром в 1706 году в здании Сухаревой башни, где тогда помещалась «Школа математических и навигационных наук». При этом экзамене присутствовали Леонтий Филиппович Магницкий, автор первого учебника «Арифметика», а также его коллеги Фарварсон и Г.Гвин, профессора математики Абердинского университета.

Экзамен был строгим. Достаточно сказать, что на экзамене в 1699 году из 72 дворян лишь четверо его выдержали, а в 1716 году из 48 возвратившихся из-за границы только 17 получили чин мичмана.

К лентяям и бездельникам Петр был безжалостен. Провалившихся на экзамене он отправлял к придворному шуту, который считался распорядителем команды неучей. Тот тут же определял штрафников в помощь истопникам, конюхам и водовозам. Некоторых Петр, впрочем, заставлял доучиваться...

Дальнейшая судьба Дениса Калмыкова складывалась так. Вскоре после высочайшего экзамена его в числе других послали в Англию





для прохождения штурманской практики на военных кораблях, где он и пробыл до июня 1713 года. О чем тоже имеется документ, выданный князем И.Львовым, в котором сказано, что «навигатор Денис Калмыков с товарищами» должны прибыть к президенту адмиралтейства адмиралу Федору Матвеевичу Апраксину.

Весьма примечательно, что в нем Денис Калмыков вместе с Василием Шапкиным выделен как старший над группой. Это объясняется тем, что он, находясь за границей почти восемь лет, овладел английским и голландским языками, хорошо знал морское право и дело производство, мог толково составить письма в вышестоящую инстанцию, что в те времена ценилось очень высоко. К тому же он выучился каллиграфии и писал на редкость четко и красиво.

Затем карьера Калмыкова, так необычно начатая, шаг за шагом двигалась вперед. Она не была особенно быстрой. Он много плавал. Участвовал в морских сражениях. Стойко сносил ежедневные тяготы нелегкой службы, был исполнительным и дисциплинированным офицером.

В 1724 году его послали «депутатом» на Тырницкие заводы, руководить поставкой на корабли Российского флота такелажа и якорей, за что в следующем году был произведен в капитаны 2-го ранга и получил потомственное дворянство.

В 1726 году Калмыкова снова посылают в Голландию, а по возвращении он садится за перевод английского устава и «Регламента» для пополнения русского Морского устава в соответствии с новыми требованиями времени.

Затем его назначают командиром боевого корабля «Михаил», и в составе эскадры вице-адмирала Наума Акимовича Сенявина он участвует в морских походах.

В 1730 году его назначают главным командиром Астраханского порта и «за многую и безупречную службу» производят в капитаны 1-го ранга.

Еще через четыре года Дениса Спиридоновича как опытного организатора и знающего моряка назначают начальником Кронштадтского порта с производством в капитан-командоры...



Следует сказать, что Д.С.Калмыков не только продолжил строительство и укрепление военно-морской крепости Кронштадт, начатое еще Петром I, но и руководил обучением гардемарин — будущих офицеров Российского флота, к чему явно имел особый талант.

В военную кампанию 1742 года он вновь ступил на палубу боевого корабля и вскоре был произведен в контр-адмиралы.

После окончания военных действий, Денис Спиридонович, назначенный присутствовать на заседаниях Адмиралтейств-коллегии в качестве эксперта по морским делам, не будучи царедворцем, прижиться в Петербурге не сумел. И скоро попросил императрицу Елизавету Петровну о возвращении в Кронштадт. Просьба была уважена.

В Кронштадте его возвращение было встречено с большой радостью, особенно матросами и офицерами низших чинов, для которых Д.С.Калмыков был не только требовательным командиром, но и заступником перед флотскими самодурами различного ранга.

Умер контр-адмирал Денис Спиридонович Калмыков в Кронштадте 22 мая 1746 года в возрасте 56 лет и был похоронен со всеми воинскими почестями.

Что же касается Спафариева, то в морских списках последующих лет он нигде не упоминается. Из чего можно заключить, что сын помещика морскую науку так и не одолел. И в конце концов был списан на берег за ненадобностью. Более о нем ничего найти не удалось, кроме того, что у него с братом было 22 двора крестьян и, следовательно, он вполне мог продолжить свою жизнь помещиком.





— Однако царский урок все же не пропал даром, — рассказывает Л.М.Вяткин. — Будучи недавно в городе-герое Севастополе, я по обыкновению наведалься в Морскую библиотеку, где у меня завязался разговор с главным библиографом Евгенией Матвеевной Шварц. Когда разговор коснулся Херсонесского маяка, я любопытно спросил: «А кто создал сей знаменитый маяк?» И вдруг услышал в ответ: «Известный строитель маяков XIX века инженер Леонтий Васильевич Спафариев».



Я вздрогнул от неожиданности: «Откуда он родом?» «Потомки его были известными помещиками в Калужской губернии», — ответила Шварц.

«Следовательно, — невольно подумал я, — Спафариевы все же один за другим стали «грызть науку», как бы отдавая давнишний долг царю Петру».

...Такова история с экзаменом в Навигатской школе и ее последствия, оставившие след в истории Российского флота. Не случайно наш замечательный литератор Юрий Трифонов в свое время как-то заметил: «На каждом человеке лежит отблеск истории».





## Е Т ПЯТИ ТЕРИКОВ

**ЗЕРКАЛА НА ВОДЕ.** Весьма оригинально решили проблему размещения солнечных фотоэлементов сотрудники Швейцарского центра электроники и микротехники. Они предлагают монтировать панели солнечных элементов на поверхности водоемов. Причем если пропустить под панелями еще и трубы-теплообменники с водой, то они тоже будут нагреваться, обеспечивая жителей того или иного региона не только электричеством, но и теплом.

Первую станцию нового типа намечено построить в конце 2008 года в Арабских Эмиратах.

**ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ... МОЛОКА** начали получать энергетики Литвы. На одном из предприятий фирмы «Роскио сурис», где после переработки молока остается большое количество отходов сыворотки, так называемого обраты, решили

пустить его в дело, разработав реактор, в котором в результате брожения образуются спирт и метан. Эти продукты используются затем в качестве топлива, и «кисломолочная электростанция» дает до 2 млн. кВт/ч электроэнергии в год.

Сейчас около 80% всей электроэнергии республики вырабатывает Игналинская АЭС. Но по требованию Евросоюза к 2009 году все реакторы этой станции должны быть остановлены, и в республике уже сейчас ищут способы избежать энергетического кризиса.



**ЗВЕЗДНАЯ БОЛЕЗНЬ.** В космосе земные бактерии становятся агрессивнее и опасней. К такому выводу пришли исследователи США и Германии, вырастившие культуру сальмонеллы на борту орбитального «челнока».

После возвращения бактерий из космоса на Землю выяснилось, что они втрое превосходят по вредности своих наземных собратьев. Это следствие влияния космических лучей, которые изменили у бактерий-космонавтов уровень активности 167 генов.

Это открытие, как полагают специалисты, следует обязательно иметь в виду

при отправке на орбиту космических туристов. «Контроль за их здоровьем, как до, так и после полета, должен быть столь же строгим, как и у астронавтов-профессионалов, — отмечают специалисты. — Никто ведь не знает, какие «гостинцы» они могут привезти на Землю.

**НАЙДЕН ПОДЗЕМНЫЙ ОКЕАН?** Весьма может быть, что на глубине около 1 км под континентом Евразия находится гигантская полость с водой — целый подземный океан. К такому сенсационному выводу пришла международная группа исследователей под руководством профессора Майкла Вайсешна.

Свои данные они получили при испытаниях нового способа зондирования земных недр. Сейчас ведется проверка полученных результатов. И если открытие подтвердится, наши пред-

ставления о строении планеты претерпят радикальные изменения.

**РОБОТ-СИДЕЛКА** начал работу в одной из клиник американского г. Балтимора. Киберсущество по прозвищу Бари оснащено видеокамерами, экраном, микрофоном и, отчасти выполняя обязанности сиделки, служит средством связи между больным и лечащим врачом. Кроме того, робот-сиделка способен вызвать врача, если заметит, что пациент долгое время находится без движения, а показания пульса и ЭКГ вышли за пределы нормы.

**НЕ ВКУСНО, НО ПОЛЕЗНО...** Бабушки и дедушки не зря твердят нам о пользе рыбьего жира. Как установили ученые из университета Колорадо, в нем содержатся омега-3 жирные кислоты, которые защищают детей не только от

рахита, но и от сахарного диабета. У тех, кто регулярно ест жирную рыбу и употребляет рыбий жир, риск заболеть снижается на 55%.

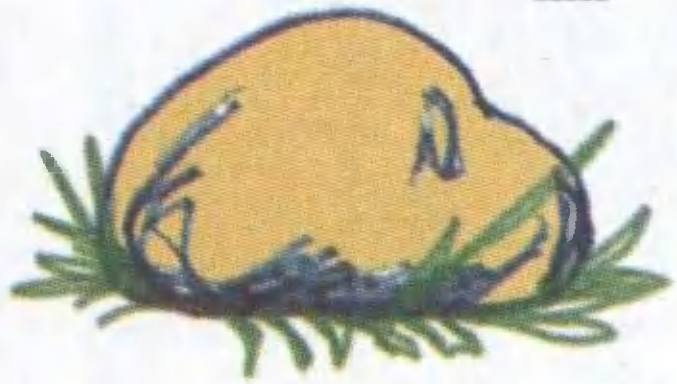
**СВИНЬЯ НЕ ХУЖЕ СОБАКИ** способна искать наркотики, взрывчатку и иные предметы. Это очередной раз подтвердил израильтянин Гева Зайон. Вспомнив, что во Франции свиней привлекают к поискам грибов-трюфелей, он решил поэкспериментировать с поросенком. И уже через год подросший кабанчик стал настоящим профессионалом своего дела.



Оксана УСТИНОВА

**КАМЕНЬ,**

**НОЖНИЦЫ,**



**БУМАГА**

*Фантастический рассказ*

Тонкая щель ящика, где я прятался, позволяла наблюдать за происходящим. Семеныч что-то доказывал полицейским кроллам. Приложив ухо к щели, я весь обратился в слух.

— Повторяю, мы не нарушали границу, — Семеныч старался говорить спокойно и убедительно. — У нас вышла из строя аппаратура, и мы не могли запросить разрешения на посадку. Вы можете это проверить. Полломка корабля не позволяла нам лететь дальше.

Офицер кроллской полиции, грузный серокожий гуманоид, возражал:

— Закон есть закон. Мы должны вас арестовать. Если в течение сорока восьми часов вы не заплатите штраф, мы вправе распоряжаться вашими жизнями и кораблем по собственному усмотрению.

Кроллы, как и все расы имперского протектората, давно забыли свой язык и говорили на общеимперском.

— Но у нас нет с собой такой суммы, — возражал Семеныч. — Мы простые перевозчики грузов.

«Вот именно. И этот умник еще хотел из меня человека сделать. Чтобы я потом зарабатывал крохи, как он, и унижался перед какими-то кроллами! Нет уж, увольте. Так тебе и надо», — мысленно злорадствовал я.

Семеныч продолжал переговоры:

— Мы могли бы запросить эти деньги и получить в течение пяти дней. Но, сидя в тюрьме, мы не сможем этого сделать.



— Арестовать их, — сухо скомандовал офицер, и группа полицейских скрутила Семеныча и остальных троих ребят из команды.

Еще бы! Корабль и проданные в рабство ребята стоят гораздо дороже штрафа. Кроллам только этого и надо.

Когда все стихло, я вылез из ящика. Пару минут я прислушивался к тишине на корабле, еще не веря своему счастью.

Семеныч подобрал меня в одном казино, когда мне не было пятнадцати. Целый год он таскал меня с собой по галактике, надеясь приучить к честности, заставлял работать наравне со всеми. Гад! За этот год я мог бы заработать столько, сколько он не заработал за последние десять. Трижды я пытался сбежать, но каждый раз он возвращал меня обратно, грозя сдать имперским властям. И вот теперь я свободен!

Одна проблема. Корабль неисправен, а времени, чтобы удрать, у меня немного. Я прыгнул за терминал справочной базы. Планета Таго-2, так, посмотрим: «Угнетенный сектор галактики... раса преступников, решением межгалактической комиссии психика кроллов на генном уровне урезана в плане восприятия... с целью пресечь развитие технического прогресса...» Так, это все неинтересно. «Природный азарт кроллов... инфраструктура казино...» Есть! Ну надо же, как повезло!

Легко обманув кодовый замок, я пробрался в каюту капитана. В одном из ящиков он хранит алмаз, полученный им в награду после одного дела. Дорогой алмаз, чистый. Эх, Семеныч, Семеныч! Нужно жить сегодняшним днем! Я подбросил алмаз на ладони и направился в казино космопорта.

Квадрат потолка излучал ярко-синий свет, бьющий по глазам. Время от времени по нему пробегали розовые горошины, и с потолка лился пульсирующий розовый дождь. Я сморщился. Да, для казино весьма оригинально. Хотя у кроллов свои вкусы.

Стены небольшого зала скрывались под синей драпировкой. Такой же тканью были покрыты стоящие повсюду круглые столы. По крайней мере, те из них, что



я смог рассмотреть. В казино было очень тесно, тучные тела полностью загораживали некоторые столы.

Горячий поток воздуха быстро заставил меня вспотеть. Было очень шумно, тут и там раздавался хохот и выкрики игроков на фоне громкой кроллской музыки, от которой пол ходил ходуном.

Ну и дела! В этом казино, похоже, думать не в моде.

Но больше всего меня поразило то, что местная валюта — ценнейшие минералы тэрки, которые добываются на Таго-2, лежали прямо в прозрачных, стоящих на полу мешках. От этого зрелища моя челюсть поползла вниз.

Видимо, кроллы не признают имперских денег. Оно и понятно: в сердце империи такой минерал стоит не меньше хорошего алмаза.

На меня, жавшегося у входа, никто внимания не обратил. Вот и славно, можно осмотреться.

Я подошел к первому столу, плотно окруженному грузными телами, поднялся на цыпочки и выглянул из-за плеча сидящего кролла.

Моему взору открылась интересная картина. Посредине стола стоял большой круглый аквариум, в котором деловито плавали две пузатые мутно-прозрачные рыбы.

— Давай, Торн! — подталкивал соседа огромный кролл в оранжевой бейсболке. Понятия не имею, где он взял этот трофей, но вещь была велика даже для большой головы кролла и постоянно съезжала козырьком вбок. Это, впрочем, не мешало кроллу гордо держать голову. Огромной ручищей он поправлял бейсболку, но она тут же съезжала снова.

— Нет! Я Люсиль обещал, что больше не проиграю ни тэрка, — мялся тот, но глаз не отводил от аквариума.

— Да брось, Торн! Твоя Люсиль ничего не узнает, — хриплым голосом подначивал его кролл в бейсболке и сверлил взглядом хитрых близко посаженных глаз.

— Ну, не знаю, — все еще пытался бороться Торн. — Может быть, разочек.

— Вот это по-нашему! Карл, тащи драже! — взревел тот и махнул кроллу, стоящему за стойкой.

— Ставка?

— По маленькой, — отозвался Торн.

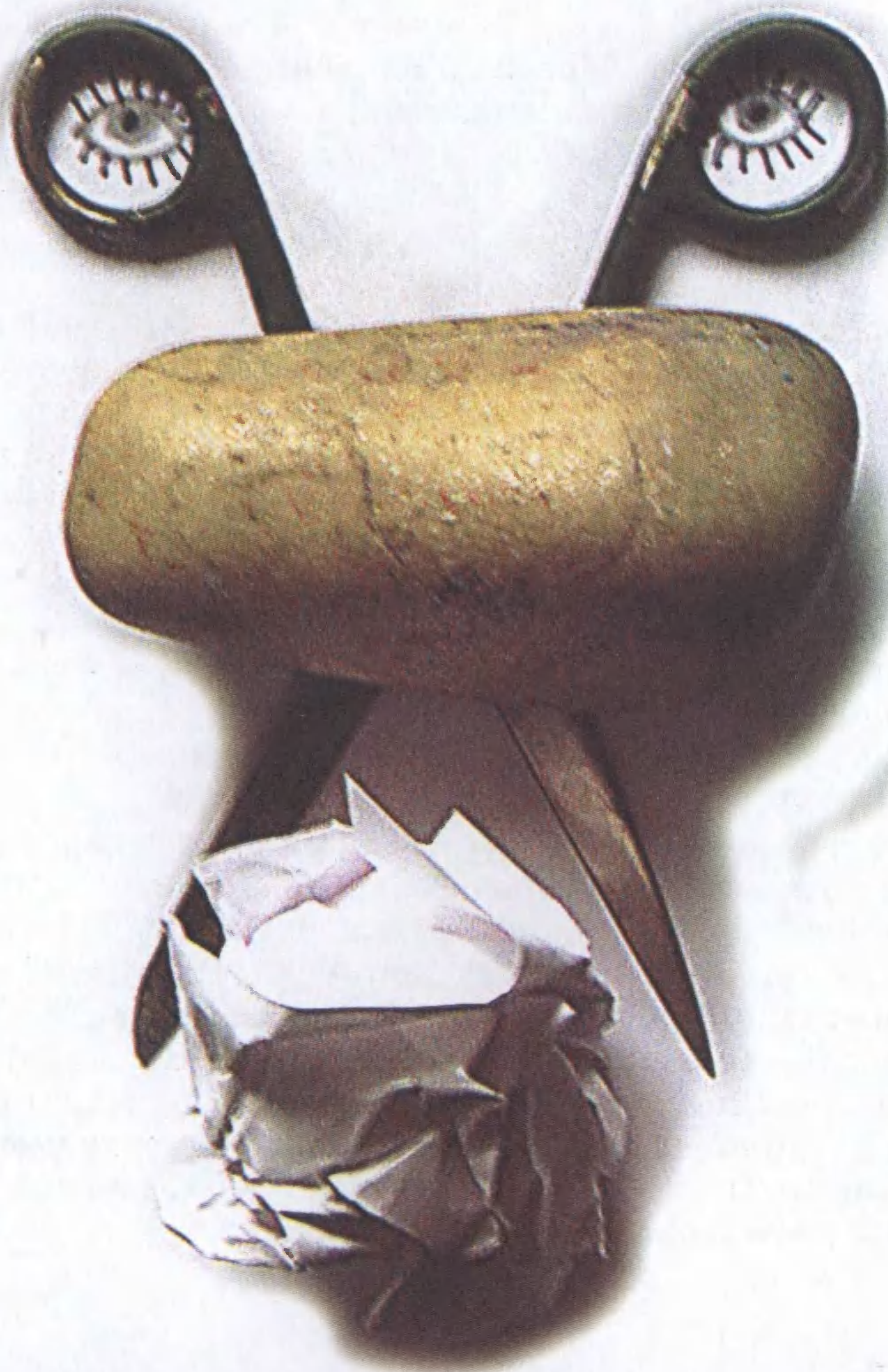


Карл заторопился к столу.

— Вот, — он раздал игрокам по маленькому цилиндру. Торн, закатив глаза, стал шевелить губами, одновременно встряхивая свой цилиндр. Потом он открыл его, извлек горошину. Трясущейся рукой он поднес горошину к аквариуму и кинул ее в воду, после чего жадно уставился на рыб.

Одна из рыб, проследив за медленно погружающейся горошиной, метнулась и проглотила ее.

Все замерли.





Я увидел, как темная горошина быстро растворяется в рыбе. Ну и метаболизм у этой крошки!

— Мимо! — с чувством хлопнул себя по коленке Торн. — Твоя очередь, Бондо.

Оранжевый, в очередной раз поправив бейсболку, важно извлек горошину и, оглядев окружающих надменным взглядом, степенно опустил ее в аквариум.

Я не понял, та же рыба проглотила ее или вторая, но история повторилась.

Аудитория шумно выдохнула.

— Первый раунд — ничья! — провозгласил Карл.

Торн вновь опустил палец в цилиндр и долго там ковырялся.

— Брось, Торн! — скривился Бондо. — Чем дольше выбираешь, тем меньше шансов.

Торн наконец выбрал понравившуюся горошину и кинул ее в аквариум. Рыба деловито проглотила ее. Ничего примечательного не произошло.

— О, нет! — взвыл Торн.

Бондо, мерзко улыбнувшись, вытянул руку над аквариумом, расцепил пальцы, и горошина плюхнулась в воду.

Рыба проглотила наживку. Не прошло и нескольких секунд, как ее разорвало в клочья, и часть воды с шумом выплеснулась из аквариума.

От неожиданности я охнул. Толпа взвыла.

— Бондо победил! — возвестил Карл.

Торн вскочил с места:

— Бондо, мерзавец! Отдай мои тэрки!

— Эй, Торн! — воскликнул тот, примирительно поднимая руку. — Это игра.

— Я не хотел играть, это ты меня спровоцировал!

Они почти соприкасались серыми наморщенными лбами, стреляя друг в друга глазами. Раздался щелчок, и я увидел нож, который Торн приставил к горлу Бондо. Это был металлический нож, какими пользовались мои предки. Я их видел только на картинке. Вот дикари!

Окружающие еще больше оживились. Два кролла рядом со мной успели заключить пари, прежде чем Бондо извернулся и, схватив Торна за плечи, со всей силы впечатал его в аквариум.



Голова Торна, пробив дыру, оказалась в центре стеклянного шара, из которого с шумом хлынула вода. Тело кролла дернулось и замерло.

— Да! — вскричала толпа.

— Все видели? Он первый на меня напал, — заявил Бондо.

— Бедняжка Люсиль опять осталась вдовой, — хихикнул кто-то.

Не то чтобы я испугался, но чувство брезгливости таки подступило к горлу. Я медленно отошел назад.

Вот неприятность! Эта игра мне явно не подходила, даже не потому, что она мне не нравилась. Просто она основана на чистом везении, а моя специализация — ловкость рук.

Я стал присматриваться к другим столам.

Вскоре я убедился, что ни одна из игр мне не подходит. Кроллы не любили думать, и все их игры строились на везении. Об этической стороне этих игр я и вовсе старался не думать.

Меня уже охватило отчаяние, как вдруг я увидел в углу недалеко от барной стойки маленький столик, за которым никого не было.

Я подошел к скучающему за стойкой Карлу и обратился к нему:

— А во что играют здесь?

— Был у нас один имперец вроде тебя, только покрупнее, — сказал он, измерив меня взглядом. — Так вот он и завез игру «Камень, ножницы, бумага». Знаешь такую?

Я вспоминал. В детстве я почти не играл в игры, ведь нужно было добывать пропитание. Но название показалось мне знакомым. Ножницы режут бумагу, бумага оборачивает камень, а камень тупит ножницы. Так, кажется.

— В игре участвуют двое?

— Да.

— Они качают кулаками и на счет «три» показывают рукой знак камня, ножниц или бумаги. Камень побеждает ножницы, ножницы побеждают бумагу, бумага побеждает камень. Если оба игрока выбросили одинаковый знак, засчитывается ничья. Правильно?



— Почти. Только вот бросать нужно настоящий предмет. Вот, — и он подвинул ко мне ящик с множеством камней, настоящих ножниц и бумажных обрывков.

Я присвистнул. Поверить не мог, что эти остолопы играют в такие легкие для обмана игры. Перед глазами замаячили мешки с тэрками. Голос Карла вывел меня из сладкого оцепенения:

— Не советую я тебе здесь развлекаться — у нас имперцев не любят. Да и партнера тебе не найти. Эта игра уже давно всем наскучила, не зрелищная она.

— Ну, уж партнера-то я себе найду, — заверил я Карла и направился к первому столу.

Протиснувшись между тучными телами, я вырос перед Бондо:

— Сыграем в «Камень, ножницы, бумага»?

Бондо с удивлением воззрился на меня и, растягивая толстые губы в мерзкой улыбке, протянул:

— Уууу... Посмотрите-ка! И что у нас забыла эта имперская шваль?

Повисла тяжелая тишина. Я откашлялся.

— Ну, слышал, что у вас на планете самые лучшие казино в секторе, — не моргнув глазом, соврал я.

— Это правда, — купился Бондо.

— Слышь, Бондо! — сказал какой-то кролл. — Ты, можно подумать, на других планетах бывал!

Все громко захохотали.

— Заткнись, Ченк! — шикнул на него тот. — Мне не нужны другие планеты, чтобы знать это!

Он повернулся ко мне:

— Значит, говоришь, сыграть хочешь? Я, знаешь ли, с такими, как ты, просто так не играю. У тебя есть что-то особенное?

Я извлек из кармана алмаз и, медленно описав большую дугу, за которой проследило множество пар глаз, положил его на стол, раскрутив для красоты.

— Ставлю этот алмаз против трех тэрков! — важно сказал я.

Искры крутящегося камня несколько мгновений отражались в черных глазах Бондо. Он шумно прихлопнул алмаз ладонью.

— Идет!



Я прямо пританцовывал на месте от предвкушения победы. Так легко мне еще никого не приходилось обставлять.

Мы подошли к ящичку, услужливо подвинутому Карлом, и взяли по набору предметов. Когда мы усаживались за стол, я едва сдерживал смех. Вот олухи!

— Я готов.

Над нами навис Карл:

— Один...

Наши руки под столом. Я зажал бумагу в ладони. Почему-то именно ее я выбрал как основной «честный» вариант.

— Два...

Камень и маленькие ножницы я спрятал в рукав.

— Три! — Карл махнул рукой.

Я уже приготовился кидать бумагу, но за долю мгновения заметил, что Бондо кидает ножницы. Мизинцем я ловко поддел камень из рукава, а бумагу указательным пальцем впихнул за рукав. Все это проделал молниеносно, так что ни один глаз не смог бы этого уловить.

На стол, одновременно с ножницами Бондо, шлепнулся камень.

— Ха, ха, ха! — радовался я. — Камень затупляет ножницы, я выиграл!

Бондо перевернул бейсболку козырьком назад, и я увидел сдвинутые над переносицей густые серые брови. Толстые ручищи он поставил на колени, от чего стал похож на жирного паука.

— А ну-ка, Карл, пощупай его!

Карл подошел ко мне и положил ладони мне на голову. Меня сковали тиски боли.

— Имперец обманул тебя! Он хотел бросить бумагу, но в последний момент подменил ее на камень, — он схватил меня за рукав и потряс над столом. Бумага и ножницы вывалились наружу. — Вот!

— Вы что, сенсотелепаты?! — с ужасом воскликнул я.

— А ты не знал? — засмеялся Карл.

Я даже не успел испытать отчаяние, такая меня взяла злость на себя. Идиот! Какой же я болван!

— Так, так, та-а-ак, — Бондо встал, медленно обошел стол и приблизился ко мне.

*Окончание следует.*





В этом выпуске ПБ мы расскажем про вертолет-трансформер Александра Сидукова из г. Новосибирска, о космическом роботе О.Н. Гуськова из г. Горки Могилевской области (Республика Беларусь) и о проекте скоростной подводной лодки Юрия Воробьева из Архангельска.

## АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО № 1099

### ВЕРТОЛЕТ-ТРАНСФОРМЕР

Создать вертолет, способный превращаться в самолет, предлагает Александр Сидуков из г. Новосибирска.

Вертолет — полезная машина, но летает он значительно медленнее, чем самолет, и вот почему.

Его подъемную силу создает большой воздушный винт, лопасти которого вращаются в горизонтальной плоскости; тот же винт за счет небольшого наклона оси создает и горизонтальную тягу.

Присмотримся к тому, что происходит на лопастях. Одна из них движется вперед по направлению полета, и к ее собственной скорости прибавляется скорость полета. При этом растет сопротивление воздуха и снижается подъемная сила. Противоположная же лопасть винта в этот момент, наоборот, движется назад. Скорость полета вычитается из ее собственной. Это также вызывает резкое снижение подъемной силы.

Возникает ситуация, когда винт не держит машину в воздухе и не тянет, а мощность двигателя не позволяет достичь больших скоростей; 300 — 350 км/ч — вот предел для вертолета обычной схемы.

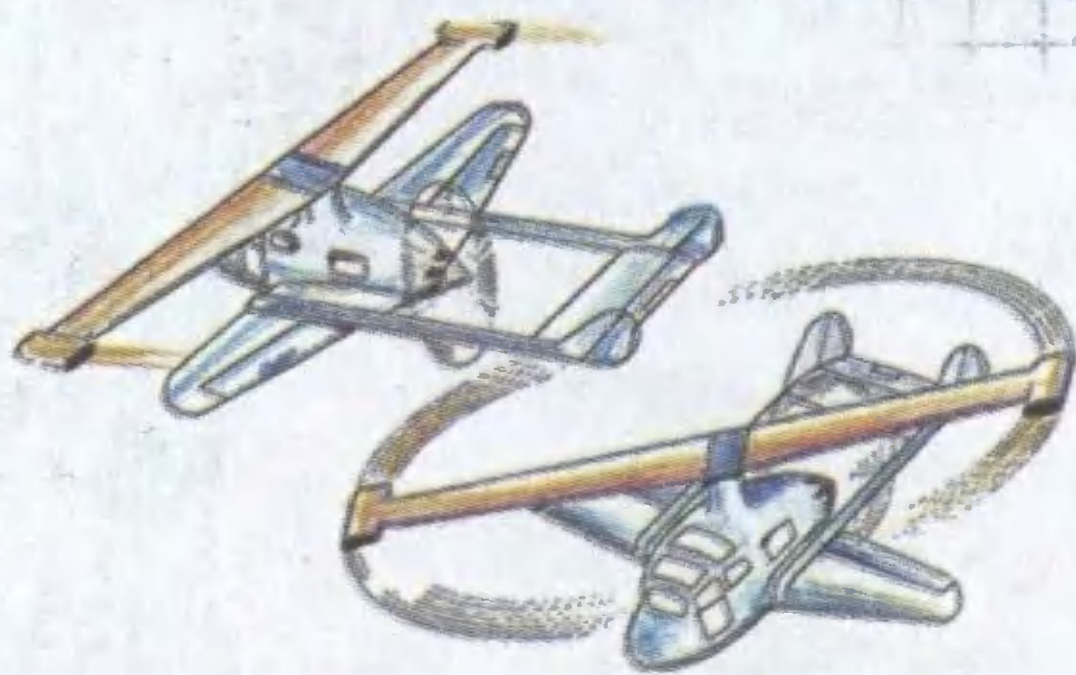
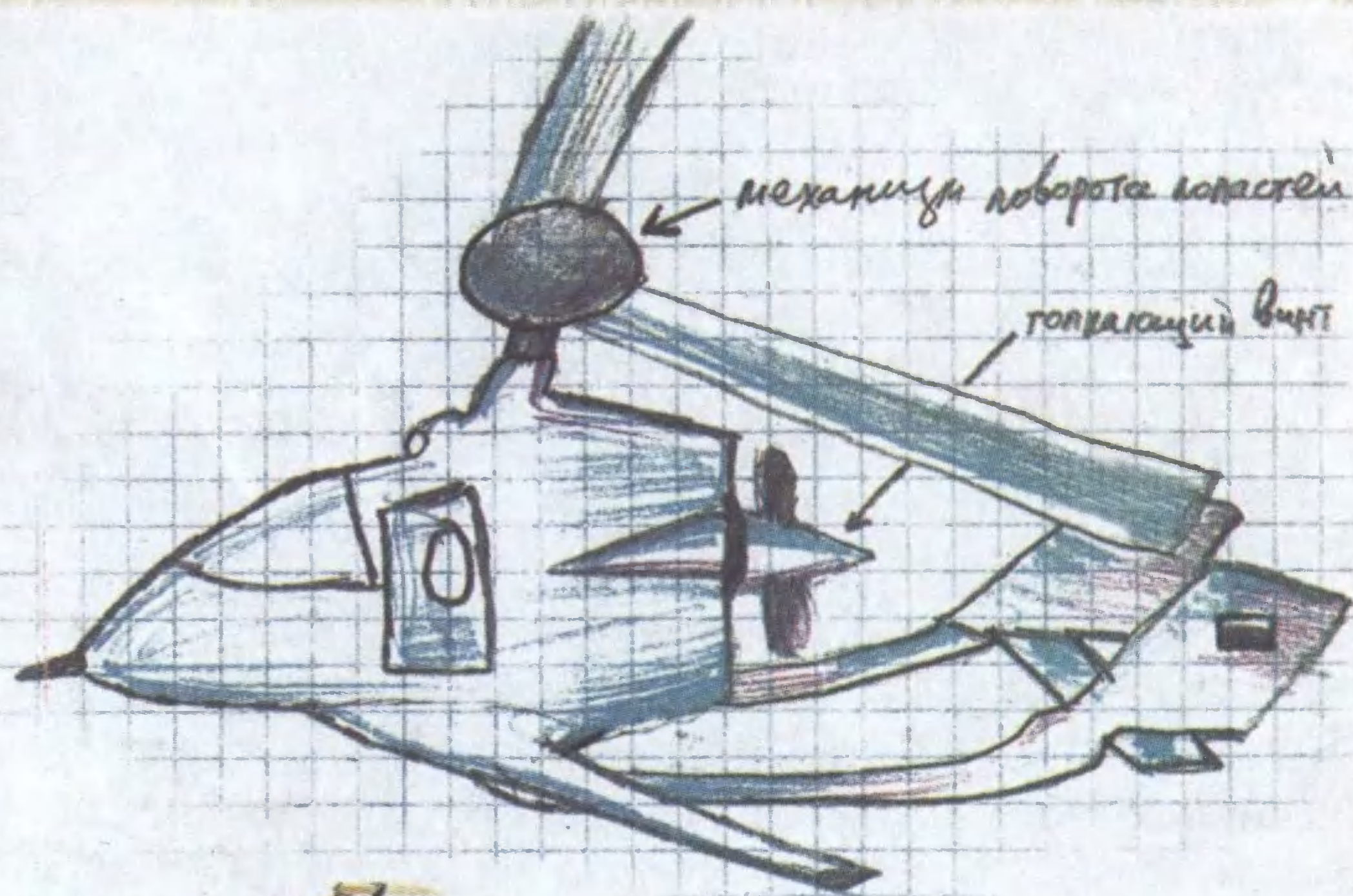
Потому конструкторы работают над летательными аппаратами, которые сочетают в себе свойства вертолетов и самолетов. Так появилась идея вертолета-трансформера, способного взлетать вертикально, превращаться в самолет и летать с большой скоростью, а затем снова становиться вертолетом и садиться вертикально.



Вертолеты-трансформеры имеют небольшие крылья и отдельные винты, создающие горизонтальную тягу. Но одного этого для достижения высоких скоростей недостаточно. Несущий винт по-прежнему продолжает мешать быстрому полету, поэтому было предложено после набора достаточно высокой скорости его останавливать. А что же с ним делать дальше?

Одно время конструкторы были рады и тому, чтобы винт просто как можно меньше мешал. В полете его разворачивали вдоль корпуса, в положение, когда его сопротивление невелико. Машина превращается в самолет и летит за счет тяги вспомогательного винта и крыльев. Однако превращение такого аппарата из самолета в вертолет сопровождалось потерей равновесия и приводило к катастрофе.

Тогда нашли иное решение. Согласитесь, каждая лопасть винта — это своеобразное крыло. Вот и попыта-



Чтобы превратить вертолет в самолет, его винт останавливают и закрепляют вдоль фюзеляжа.



лись конструкторы, остановив винт, закрепить его так, чтобы лопасти стали поперек набегающего потока воздуха и каждая из них превратилась бы в крыло. А лопастям винта придали симметричный профиль. Такие лопасти и получающиеся из них крылья оказывают воздушному потоку более высокое сопротивление. Но этим можно пренебречь, поскольку появляется возможность создания вертолета, летящего со скоростью самолета.

Александр Сидуков пошел в этом же направлении еще дальше. Лопасти его винта после остановки разворачиваются немного назад и весь винт в целом превращается в стреловидное крыло, пригодное для работы даже на сверхзвуковых скоростях.

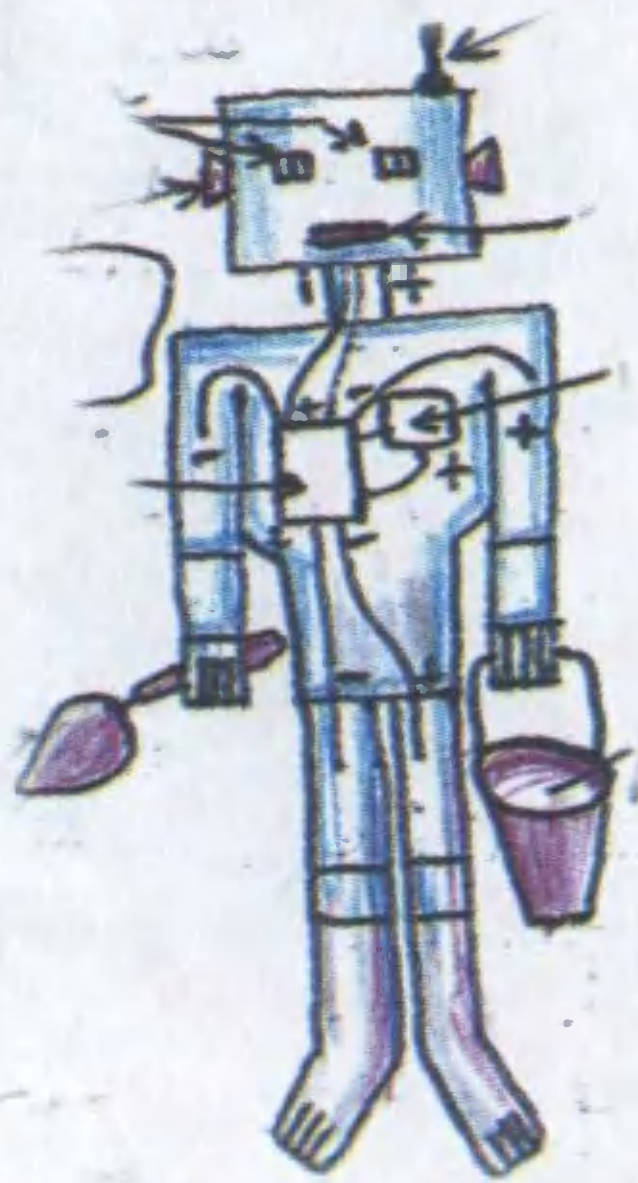
Правда, и в этом случае одну из лопастей набегающий поток обтекает «задом наперед», что может привести к опрокидыванию машины. Однако Александр предусмотрел механизм изменения кривизны. Это позволит выровнять их сопротивление и подъемную силу.

Экспертный совет ПБ присудил Александру Сидукову авторское свидетельство.

Разберемся не торопясь

## СОЛНЕЧНЫЙ РОБОТ — ЗАВОЕВАТЕЛЬ ПЛАНЕТ

Для работы в опасных условиях далеких планет О.Н. Гуськов из г. Горки Могилевской области (наш автор, к сожалению, не указал своего имени) предлагает создать робота, внешне похожего на человека. В голове его располагаются микрофон, громкоговоритель и две телекамеры — глаза. Робот будет работать от солнечных батарей, а команды управления получать с Земли. Главное его назначение — строительство жилья для людей и управление космическими кораблями.





При внешней простоте современный робот устроен очень сложно.

Автор предусмотрел также лазерное оружие «для защиты от чужих космических кораблей».

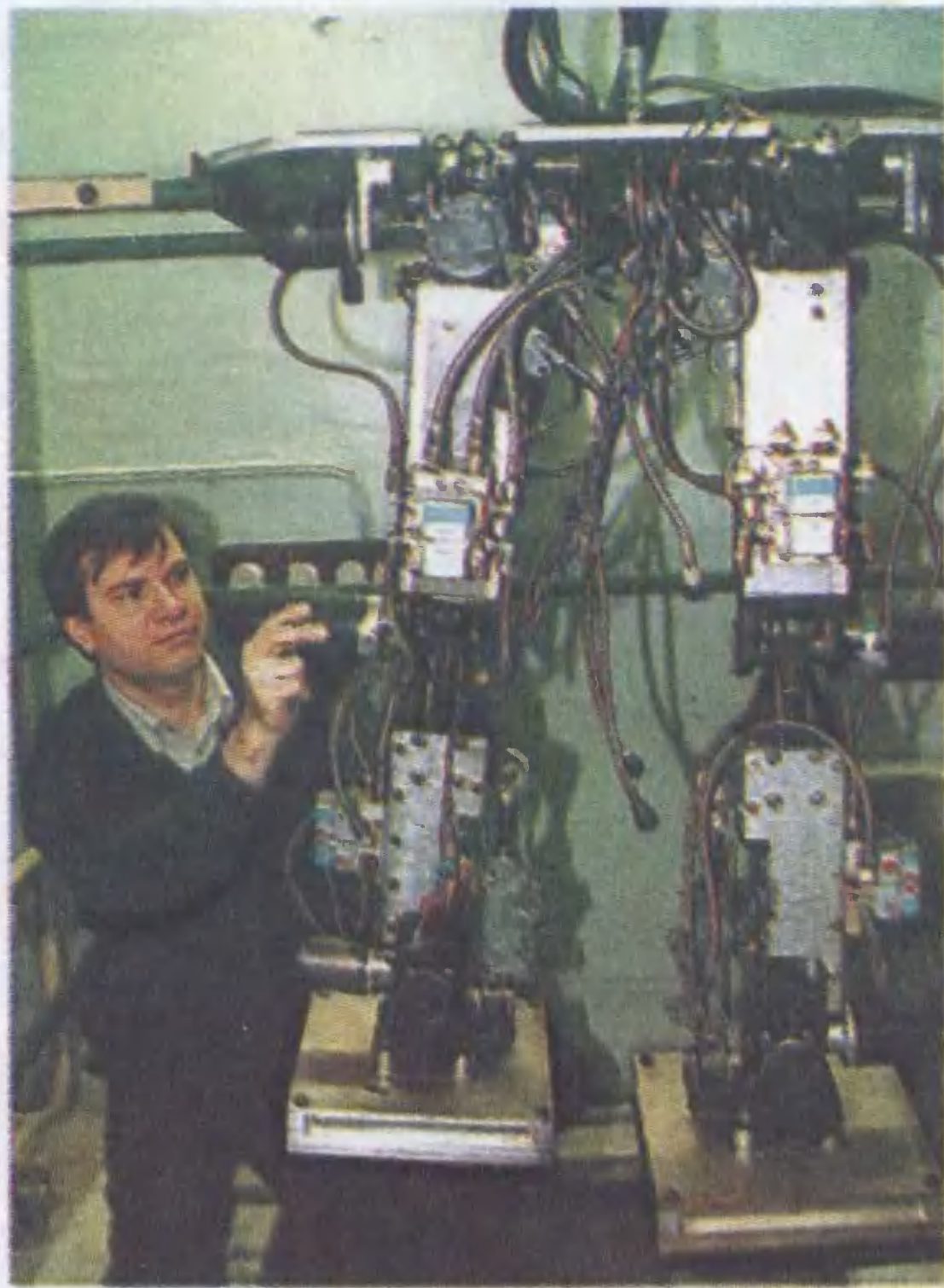
Надо сказать, что над подобными конструкциями инженеры и ученые работают давно и добились немалых успехов. Известно несколько вариантов подобных машин. Но есть, конечно, и нерешенные задачи. Так, например, пока не удалось добиться, чтобы двуногий робот сохранял равновесие на больших скоростях, как человек. Но нужно ли роботу, предназначенному для далеких планет, сходство с человеком?

Наш «Луноход-1», запущенный на Луну в октябре 1970 г., уже мог выполнять многие из задач, на него возлагаемых. Аппарат двигался по Луне и строго выполнял все предписанные ему действия по командам с Земли. Ходовая часть его состояла из восьми колес с электромоторами, и никаких проблем с устойчивостью лунохода не существовало. Ничто не мешает оснастить подобный аппарат парой или даже двумя парами механических рук, и он сможет выполнять многие строительные работы, будучи при этом гораздо проще двуногого робота.

И все же работы идут во всех направлениях. Ведь где-то, например, при исследовании пещер или при возведении на Луне каркаса сложного сооружения может понадобиться устройство, по своей «анатомии» полностью подобное человеку.

А оружие... Нужно ли оно роботу-строителю?

Допустим, появились инопланетные корабли, стоит ли с ними воевать? Сам факт их появления означал бы, что мы, люди, не единственные во Вселенной разумные существа! Согласитесь, это было бы здорово!





## СВЕРХСКОРОСТНАЯ ПОДВОДНАЯ ЛОДКА

«Я читал, что у нас разработана торпеда «Шквал», движущаяся под водой со скоростью более 100 м/с, — пишет Юрий Воробьев из Архангельска. — Такая скорость достигнута за счет применения в торпеде секретного способа снижения сопротивления. Предлагаю на этом принципе построить сверхскоростную подводную лодку».

Рассмотрим предложение Юрия. Начнем с того, что секрета в примененном на торпеде способе снижения сопротивления нет. Его открыл еще в 1921 году великий русский аэрогидромеханик П.Д. Рябушинский. Он снабдил обтекаемое тело этаким «пяточком» на носу и поместил его в быстрый поток воды. Сначала давление потока на тело было огромным, но затем снизилось почти до нуля: тело оказалось заключено внутри прозрачной полости — каверны. Вода, обтекая каверну, нигде не соприкасалась с поверхностью тела, и обычных сил трения не было. Оставалась лишь небольшая сила удара потока воды по крохотному пяточку в носу тела. Эти эффекты и позволили резко снизить сопротивление торпеды.



Торпеду «Шквал» начали испытывать в 60-е годы прошлого века. Почему ее не построили гораздо раньше? Дело в том, что такой торпеде необходима очень большая тяга для выхода на режим кавитации в первые секунды старта, а обычный винт обеспечить этого не мог.

Поэтому на «Шквале» применяется целая батарея ракет-

Дмитрий Павлович Рябушинский  
(1882 — 1962)



Торпеда «Шквал» движется в воде со скоростью самолета.



Тело, помещенное в стремительно мчащийся поток воды, оказывается заключено внутри практически пустой полости-каверны.



ных двигателей. Но торпеда «Шквал», напомним, способна работать при малом давлении — на глубине до 20 м, где каверна образуется сравнительно легко. Современные же подводные лодки ради скрытности передвижения вынуждены забираться на многие сотни метров вглубь.

Высокое давление на больших глубинах будет прижимать стенки каверны к корпусу лодки, а без нее сопротивление воды резко возрастет.

К тому же, на больших глубинах из-за высокого давления резко уменьшается объем выделяющихся газов, и тяга реактивного двигателя стремительно падает. Он не сможет обеспечить скорость, достаточную для образования каверны вокруг корпуса подводной лодки.

Таким образом, принципы движения торпеды «Шквал» явно не пригодны для глубин, на которых действуют подводные лодки, так что сверхскоростную подводную лодку на этом принципе не создать.

Впрочем, есть, наверное, другие способы. Ими пользуются, например, морские животные. Если вам придет в голову что-то интересное — пишите. А Юрию Воробьеву за постановку интересного вопроса Экспертный совет ПБ присуждает Почетный диплом.





# БОРЬБА С МОРОЗОМ

*Россия наша, как известно, расположена отнюдь не на экваторе. И даже при нынешнем глобальном потеплении морозы во многих регионах бывают нешуточные. Да и отопление зачастую оставляет желать лучшего. Словом, если вы уже начали мерзнуть, надо утепляться.*

## *Работаем с пеной*

Морозные узоры на стеклах, конечно, красивы. Но их наличие, между прочим, говорит о том, что вы плохо подготовили окна к зиме.

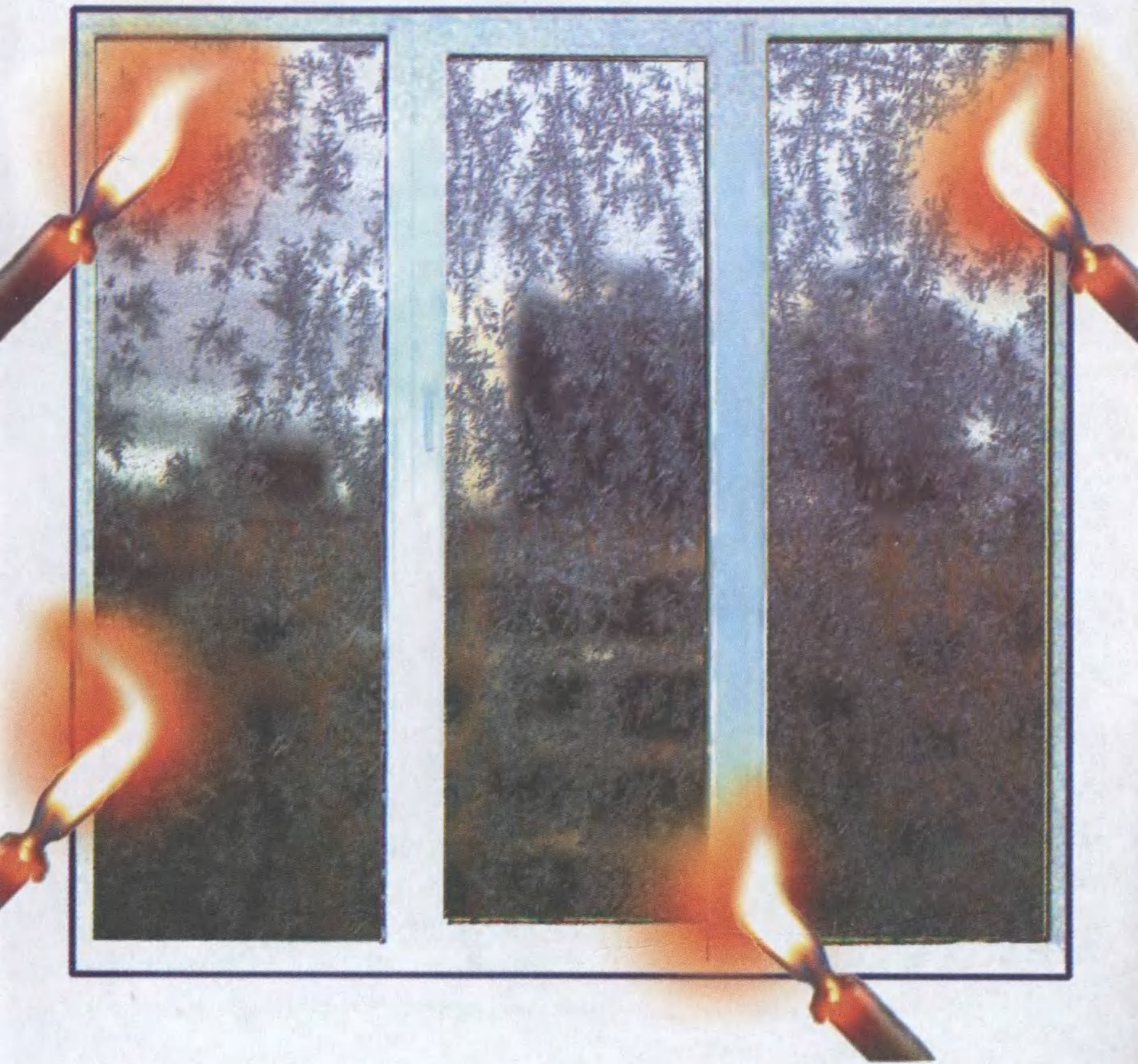
Именно окна — главные транжиры тепла в домах и квартирах, уверяют специалисты. До 40% потерь приходится именно на них. А потому ими и займемся.

Лучше всего, конечно, поставить в квартире стеклопакеты. Сейчас с этим проблем нет: заплатите — и вам поставят новые окна всего за несколько дней.

Но если такой радикальный способ вам не по карману — тоже ничего страшного. Грамотная теплоизоляция обычных окон позволяет поднять температуру в помещении сразу на 4 — 5 градусов.

Начните с поиска мест, где больше всего утекает тепло. Сделать это можно с помощью горящей свечи. Проведите ею медленно вдоль каждой оконной рамы. Там, где пламя начнет рваться внутрь квартиры, и происходит утечка тепла. Холод проходит не только через





щели в рамах, дыры между рамой и стеной; он пробирается также через неплотности соединения стекол и рам.

Все эти утечки нужно ликвидировать. Желательно, конечно, законопатить щели, как с внутренней, так и с наружной стороны рамы. Но до этого обычно ни у кого руки не доходят. Поэтому раньше затыкали щели изнутри ватой, а сверху проклеивали все стыки газетной бумагой.

Однако на дворе все-таки XXI век. И лучше воспользоваться современными материалами и средствами. Стоят они не так уж дорого. Итак, вам понадобится силиконовый герметик (180 рублей за баллон), пистолет для него (80 рублей), профильный оконный уплотни-



тель (20 — 50 рублей погонный метр), теплосберегающая пленка (270 рублей квадратный метр) и монтажная пена (250 рублей за баллон).

Начинают утепление с самых крупных зазоров между рамой и стеной. Заделывают их монтажной пеной. При этом важно помнить, что, застывая, пена увеличивает свой объем в 2 — 3 раза, сжимая при этом деревянные рамы. Чтобы их не перекосило, не полопались стекла, нужно прибить (а лучше привинтить шурупами) к раме временные бруски-распорки. Убрать их можно через 14 часов или даже через сутки после окончания работы.

Для лучшего застывания пены мастера предварительно обрызгивают щель водой из пульверизатора. Затем пускают саму пену из расчета заполнения щели примерно на треть глубины. При этом при заделке вертикальных щелей начинать работу лучше снизу, тогда жидкая пена не будет чересчур растекаться.

Свежие швы опять-таки обрызгивают водой из пульверизатора, а затем — примерно через полчаса — срезают излишки пены ножом.

Убрать случайные пятна от пены лучше сразу же, пока они не застыли. В крайнем случае используйте для растворения ацетон или подобный растворитель.

### *Уплотнители бывают разные*

Теперь займемся щелями между переплетом и оконным стеклом. Здесь потребуются силиконовый герметик и монтажный пистолет. Для качественной изоляции нужно аккуратно снять штапик (рейку, которая удерживает стекло на месте), вынуть стекло, нанести герметик на раму, затем вернуть стекло и штапик на место. Но это лучше было делать осенью. Сейчас придется делать все проще и хуже. Нанесите герметик по периметру стекла с той стороны, где нет штапика, стараясь, чтобы он заполнил щели между стеклами и рамой.





Далее воспользуйтесь самоклеящимся уплотнителем, который прикроет щели между створками окна и рамой. Чтобы измерить размер щелей, заверните в полиэтиленовую пленку пластилиновую колбаску и прищемите ее рамой. Толщина слепка и даст нужную информацию.

В продаже ныне бывают уплотнители разных типов. Профиль в виде буквы «Е» годится для зазоров в 2 — 3,5 миллиметра, в виде «Р» — для щелей в 3 — 5 миллиметров, «D» для отверстий в 3 — 7 миллиметров.

Отмерьте шнур уплотнителя с таким расчетом, чтобы его не нужно было растягивать по периметру створки окна. Конец уплотнителя срезают под углом 45 градусов, снимают на небольшом участке защитный слой и приклеивают этот кусочек ближе к верхнему краю рамы, затем очищают следующий участок и приклеивают его вплоть до нижнего уровня. После чего аккуратно и плотно закрывают створки окна.

### *Пленка тоже пригодится*

Если вы полагаете, что принятых мер еще недостаточно, можно использовать теплоотражающую пленку. Такая пленка толщиной 35 — 50 микрон с покрытием, которое пропускает видимый свет, но отражает до 90% инфракрасного (теплого) излучения, сослужит вам хорошую службу круглый год.

Летом, в жару, она будет отражать излишнее тепло, рвущееся в дом с улицы. Ну, а зимой, напротив, тепло



будет отражаться внутрь, гарантированно повышая температуру в помещении на 1 — 2 градуса.

Для установки на окна лучше всего подходят низкоэмиссионные пленки LE 35 и LE 50.

Работать с ними нужно в хлопчатобумажных перчатках, чтобы поверхность пленки оставалась чистой. Довольно часто говорят, что для закрепления пленки на стекле достаточно прижать ее к чистому стеклу и несколько раз протереть сухой тряпочкой. Дескать, пленка после этого сама прилипнет к стеклу за счет электростатических сил.

Но мы бы все же рекомендовали вам подстраховаться и дополнительно приклеить пленку по периметру с помощью прозрачного скотча.

И в заключение вот вам еще два совета, которые позволят сохранить больше тепла в доме.

Во-первых, проветривайте помещение недолго, но интенсивно. Лучше открыть окно на непродолжительное время. Воздух успеет смениться, но не успеет охладить поверхности в помещении. А вот держа постоянно приоткрытой форточку, вы за свой счет обогреваете улицу.

Во-вторых, не ленитесь закрывать окна на ночь плотными шторами. Они послужат дополнительными теплоизоляторами как раз в самое холодное время суток.

И. ЗВЕРЕВ

Кстати...

## ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

Если в окне по какой-то причине лопнуло стекло, его, конечно, придется заменить. Лучше всего это сделает вызванный на дом стекольщик. Но можете и вы сами.

Замерьте длину и ширину стекла с учетом тех допусков, что скрыты за штапиком, и закажите новое стекло в мастерской. Дома аккуратно вытащите старое стекло и замените на новое.

А до тех пор, пока нового стекла нет, заклейте трещину прозрачным скотчем. И из окна меньше дуть будет, и есть гарантия, что осколок треснувшего стекла не выскочит невзначай из рамы, не нанесет кому-нибудь травмы.





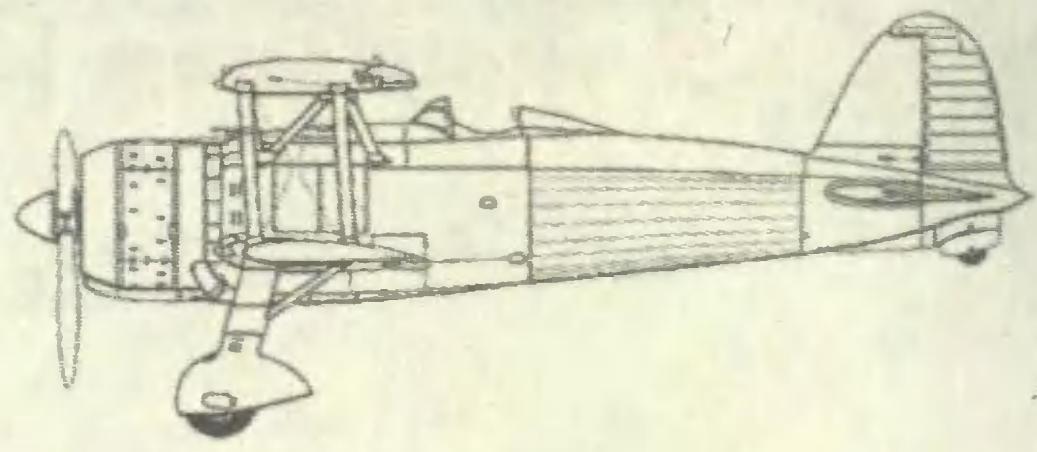
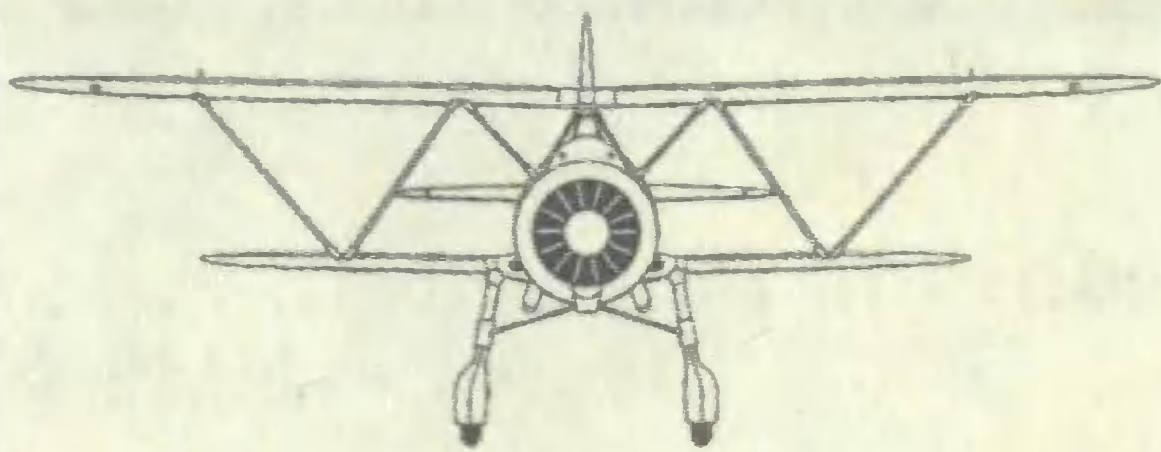
Истребитель Fiat C.R.42 Falco  
Италия, 1939 г.



Tata Indica 1.4  
Индия, 1998 г.







По мнению специалистов, Fiat C.R.42 Falco («Сокол») был одним из лучших в мире бипланов. Прочный, быстрый и маневренный, он мог постоять за себя в стычках с более скоростными самолетами.

Крылья самолета были из дюралюминия и стали, а их обшивку делали полотняной, с металлической передней кромкой. Верхнее крыло, состоявшее из двух соединенных в центре секций, поддерживалось над фюзеляжем V-образными стойками. Стойки и колеса закрывали обтекатели, а хвостовое колесо не убиралось.

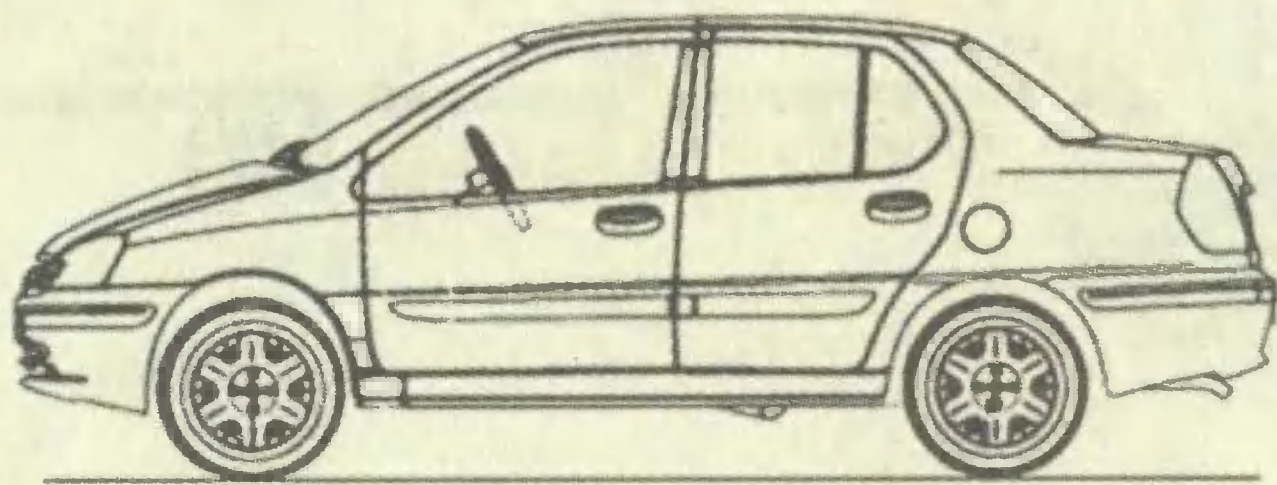
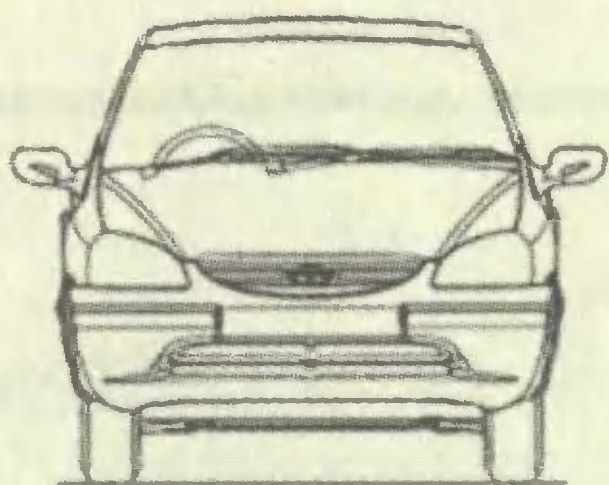
Самолеты вооружали одним 12,7-мм и одним 7,69-мм пулеметами, позже стали ставить по два 12,7-мм пулемета с боекомплектом из 400 патронов на ствол, а на некоторые самолеты устанавливали два дополнительных 12,7-мм пулемета

в подкрыльевых обтекателях. Самолет мог также нести две 100-кг бомбы.

К 1942 году, когда производство самолета прекратили, было собрано почти 1800 экземпляров Falco, но уцелело только 113 машин.

**Технические характеристики:**

Длина самолета .....	8,25 м
Высота .....	3,06 м
Размах верхнего крыла .....	9,70 м
Размах нижнего крыла .....	6,50 м
Площадь крыла .....	22,42 м <sup>2</sup>
Мощность двигателя .....	840 л.с.
Крейсерская скорость .....	399 км/ч
Максимальная скорость .....	441 км/ч
Практическая дальность .....	780 км
Скороподъемность .....	710 м/мин
Практический потолок .....	10 210 м
Экипаж .....	1 чел.



Компактный пятидверный седан с передним приводом и поперечно расположенным двигателем, TATA Indica впервые был представлен в октябре 1998 года. Машина была оснащена 4-цилиндровым рядным двигателем объемом 1,4 л, мощностью 60 — 75 л. с. или дизельным двигателем объемом 1,4 л и мощностью 54 л. с.

Стоил автомобиль всего 5100 долларов, что немного для Европы, но немало для Индии. Тем не менее, для фирмы «Tata Group» создание первой целиком индийской машины стало осуществлением давней мечты.

Поначалу покупатели раскритиковали модель, но уже через полгода большинство недостатков было исправлено, и на свет появилась новая версия — V2. Сей-

час этот автомобиль можно назвать народным: по продажам он занимает в Индии одно из первых мест.

**Технические характеристики:**

Количество дверей .....	5
Длина .....	3,66 м
Ширина .....	1,625 м
Высота .....	1,485 м
Снаряженная масса .....	930 кг
Максимальная масса .....	1380 кг
Объем двигателя .....	1405 см <sup>3</sup>
Мощность двигателя .....	60 л.с.
Максимальная скорость .....	150 км/ч
Объем топливного бака .....	37 л
Время разгона до 100 км/ч .....	15 с
Расход топлива:	
в городе .....	10 л/100 км
на шоссе .....	6 л/100 км



# ПРИЧУДЫ КИПЯЩЕГО ПОТОКА

В классе нетрудно поставить опыты по оптике, электростатике, магнетизму. А вот как быть, к примеру, со сверхзвуком?

Процессы в реактивных двигателях самолетов показать в школе, казалось бы, просто невозможно, поскольку скорость звука в воздухе достаточно велика — 340 м/с и для их получения нужны сверхзвуковые аэродинамические трубы огромной мощности. Обычно они кратковременно работают от запаса сжатого воздуха из баллона.

Стремясь уменьшить размеры и мощность аэродинамической трубы, изобретатели предлагали применять в них вместо воздуха иные газы, в которых скорость распространения звука была бы меньше. Однако успеха они не добились. Размеры и мощность сократились ненамного, зато появились другие трудности, газы оказывались дороги, ядовиты, неудобны в работе. И все же решение здесь есть.

В 70-е годы прошлого века ученые подметили, что смесь воды и небольшого количества (1 — 5%) водяного пара течет по трубам медленнее, чем просто вода, хотя теоретически ее скорость может достигать скорости звука. Для воды скорость звука — 1440 м/с, для пара — 300 м/с. Оказалось, скорость звука в пароводяных смесях удивительно низка и может доходить до 6 — 8 м/с, отчего порою и «не хочет» такая смесь течь по трубам.

С пароводяными смесями многие из нас встречались, даже того не подозревая. Бывает, повернешь водопроводный кран — и раздается грохот. Это вскипает вода, проходя через кран.

Откуда в кране может взяться столько тепла, чтобы вода вдруг вскипела? Вспомним, что температура кипения воды зависит от давления. Она кипит при 100° С



лишь при нормальном атмосферном давлении. Если же давление снизить, то снижается и температура кипения. Так, в горах на высоте 3000 м вода кипит при  $90^{\circ}\text{C}$ , а на высоте 16 тыс. м вода закипает при  $18^{\circ}\text{C}$ .

При открывании крана вода начинает течь через узкий зазор и скорость ее в этом месте по закону Бернулли возрастает, а давление становится столь низким, что вода вскипает и в ней образуется множество пузырьков пара. Далее, пройдя узкое место, вода свое движение замедляет, давление в ней повышается, пузырьки пара схлопываются, создавая при соударении тот самый шум, что мы слышим.

Если воду пропустить через расширяющееся сопло, она может превратиться в пароводяную смесь, а скорость ее превысит скорость звука, допустимую в этой смеси. На срезе сопла возникнет скачок уплотнения — тонкий пароводяной слой с очень высоким давлением.

Подобные процессы подробно исследованы ведущими специалистами Автономного некоммерческого общества «Аспект-Конверсион» В.А. Коссом и его коллегами, и это позволяет продемонстрировать в школьных условиях обтекание тела сверхзвуковым потоком.

Абсолютная величина его скорости для природы процесса безразлична и на виде наблюдаемой картины не скажется. Потому и не стоит создавать поток воздуха с самолетными скоростями более 330 м/с, а можно ограничиться скоростями 6 — 10 м/с.

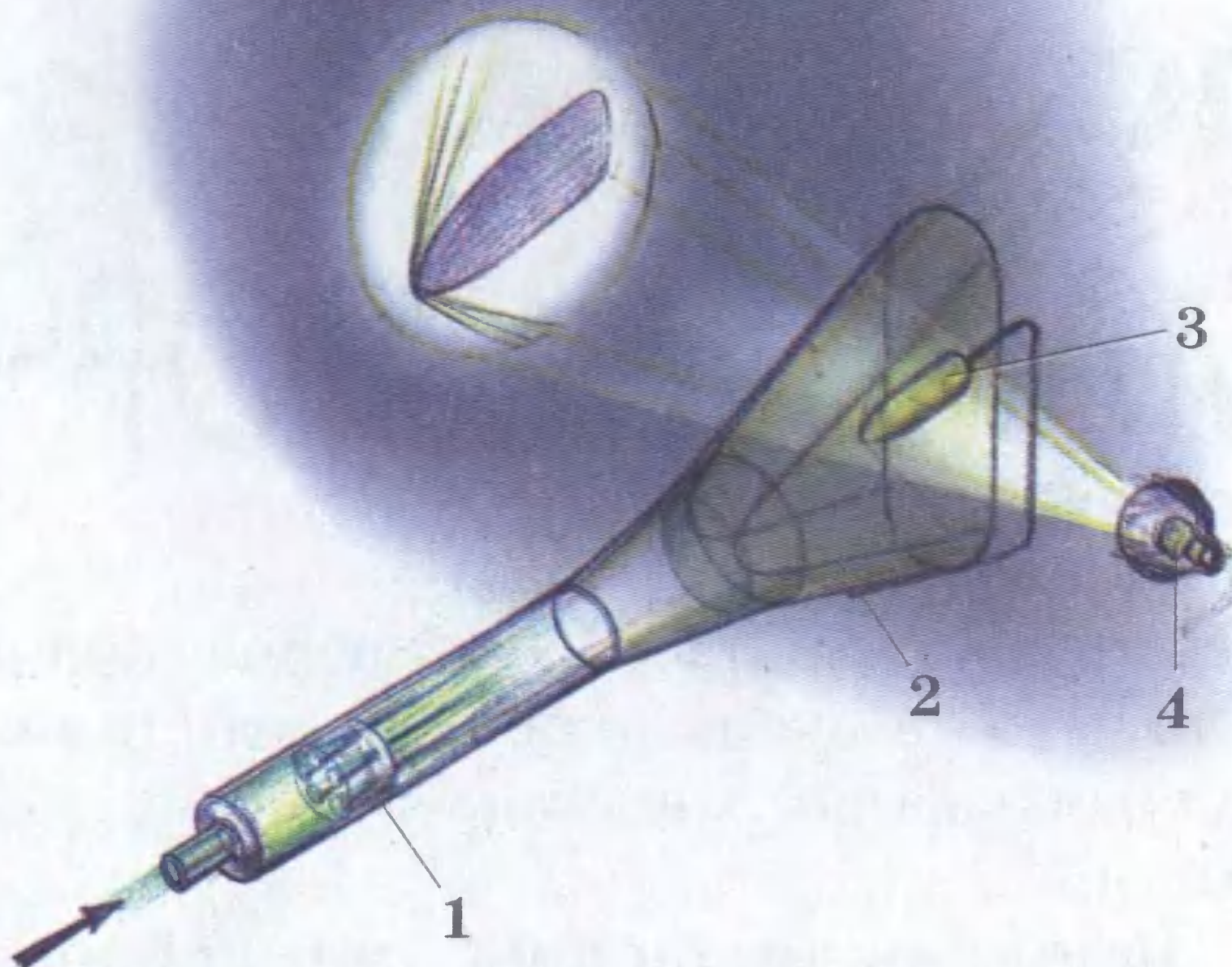
Вместо воздуха мы возьмем пароводяную смесь, содержащую по массе около 1 — 5% водяного пара, для которой такие скорости — это уже скорость звука. Чтобы





Установка  
для демонстрации  
спектров  
сверхзвукового  
обтекания:

- 1 — сужающийся канал;
- 2 — плоское сопло Лавалья;
- 3 — изучаемое тело;
- 4 — точечный источник света.



разогнать ее до такой скорости, нам потребуется в тысячи раз меньшая энергия, чем для разгона такого же количества воздуха.

На последнем рисунке изображена схема школьной установки для демонстрации картин сверхзвукового обтекания. Установка работает от водяного насоса, дающего давление 2,5 — 3 атм., а в городах для ее работы достаточно давления водопровода. Изучаемый предмет располагается в сверхзвуковом участке — расширяющейся части сопла. Но поскольку процесс необходимо наблюдать, сопло в этом месте нужно сделать прозрачным и плоским. (Такие сопла впервые применил великий немецкий аэрогидромеханик Людвиг Прандтль (1875 — 1953). Возникающие при обтекании ударные волны можно увидеть в теневой проекции, освещая сопло лампочкой от карманного фонаря в абажуре из черной бумаги.

Запускается установка следующим образом. Сначала получим на экране или белой стене теневую проекцию прозрачного сопла. После этого откройте кран и плавно увеличьте подачу воды. Постепенно вы увидите, что в сопле образовался пар, и в определенный момент в его расширяющейся части появится четкая тень скачка уплотнения. После этого можно при помощи куска проволоки ввести в сопло пробное тело и увидеть появление на нем ударных волн.

А. ИЛЬИН



# ПО СЛЕДАМ

## МАРКИЗА ВОРЧЕСТЕРА

Если вы разбирали свой велосипедный насос, то заметили, что он очень прост. Но это лишь потому, что мощность его мала. А вообще-то насосы, как правило, очень сложны.

Часто вместо поршня цилиндрической формы в них применяются вытеснительные устройства, выполняющие ту же роль. Их придумано превеликое множество, и каждый месяц в мире патентуются десятки новых.

Но вместе с тем изобретатели не теряют надежды создать насос предельно простой, вообще без движущихся элементов. Вот какой опыт поставил в 1661 г. маркиз Ворчестер (Англия). Пушечный ствол он наполнил водой на три четверти и заклепал. После этого развел под этой пушкой огонь... «По прошествии 24 часов она лопнула со страшным треском... я увидел, как вода била постоянным фонтаном в 40 футов высотой», — написал маркиз в своих дневниках. Опыт маркиза нетрудно повторить, используя вместо пушки металлический пенал от лекарства. Заткните его пробкой, пропустив через нее тонкую трубочку. Если налить в пенал немного воды и подержать над огнем, то очень скоро вода закипит и из трубки начнет бить фонтан. Маркизу Ворчестеру повезло, что он остался жив, и будьте осторожны. Вода в фонтане может быть горячей. Заранее наденьте защитные очки и вообще работайте лучше с учителем.

Как вы убедились, тепло позволяет поднимать воду

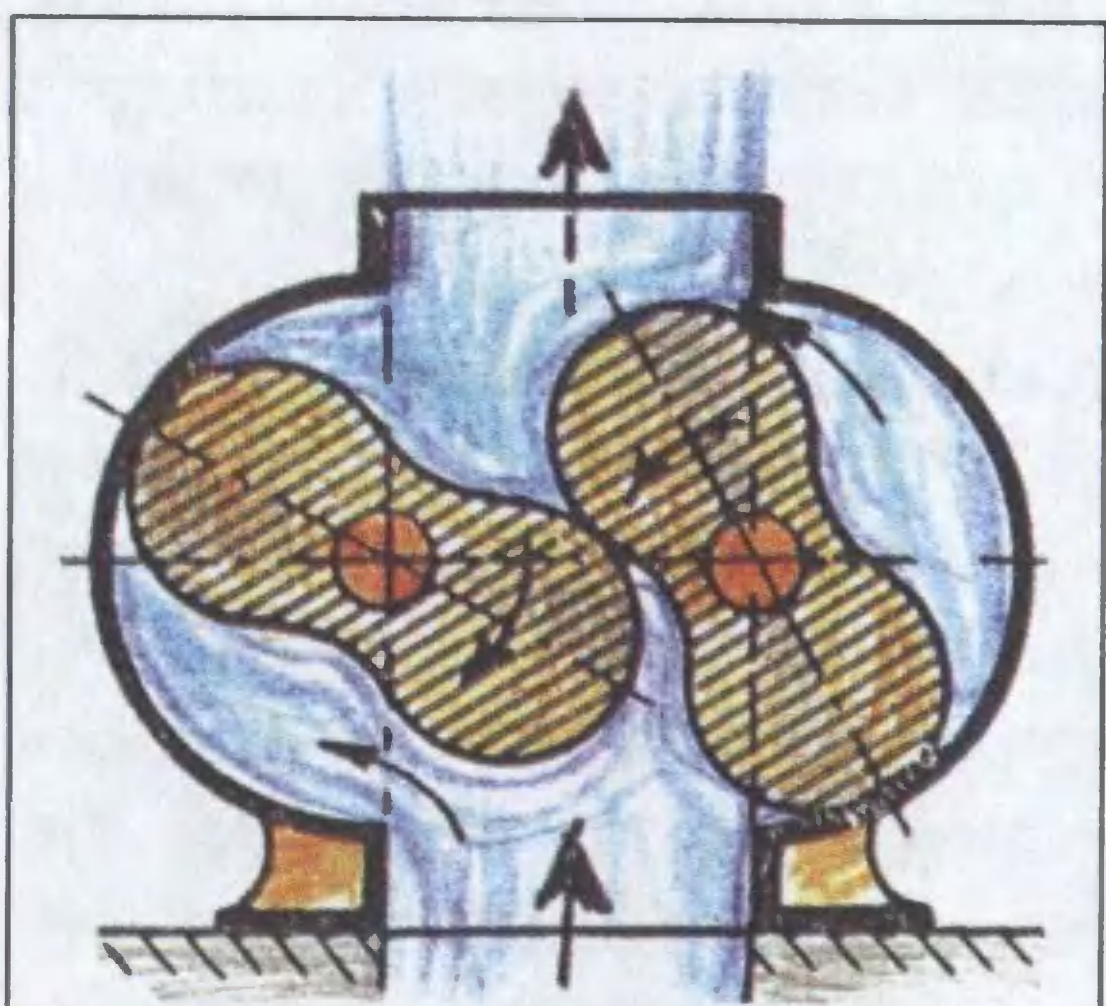


Рис. 1. Каких только насосов не придумало человечество!



## ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

на значительную высоту. Но как поднять таким способом холодную воду, например, из подвала или шахты?

На протяжении веков водоподъемные машины работали на мускульной силе людей и животных. Лишь через 40 лет после опыта маркиза Ворчестера появилась первая водоподъемная машина, работавшая от тепла сгорания топлива. Создал ее англичанин Томас Сэвери.

Продедаем простой опыт. Нальем в пластиковую бутылку горячую воду, завинтим пробку и быстро обольем холодной водой. Бутылка тотчас сомнется, а на стенках ее появятся капельки сконденсировавшегося пара.

В бутылке возникло разрежение, и она была смята атмосферным давлением.

Теперь превратим эту бутылку в водоподъемную машину. Для этого сделаем в пробке отверстие и герметично закрепим в нем при помощи пластилина пластиковую трубочку.

Залейте бутылку горячей водой примерно на одну треть. Заверните крышку, а другой конец гибкой трубочки опустите в воду и поскорее облейте бутылку холодной водой. В ней тотчас образуется вакуум, и через трубочку в бутылку потечет струя воды.

Так примерно работали первые водоподъемные машины Сэвери. Одна из них в 1707 году была выписана императором Петром I из Англии и установлена в Летнем саду, где проработала много лет.

К сожалению, такие машины могли поднимать воду не более чем на 10 метров. Ведь подъем воды в них происходил, в сущности, под действием атмосферного давления. Между тем имелось множество шахт, где нужно было откачивать воду с глубины 30 м и более. Можно, конечно, было поставить целую цепочку таких машин, но это сложно.

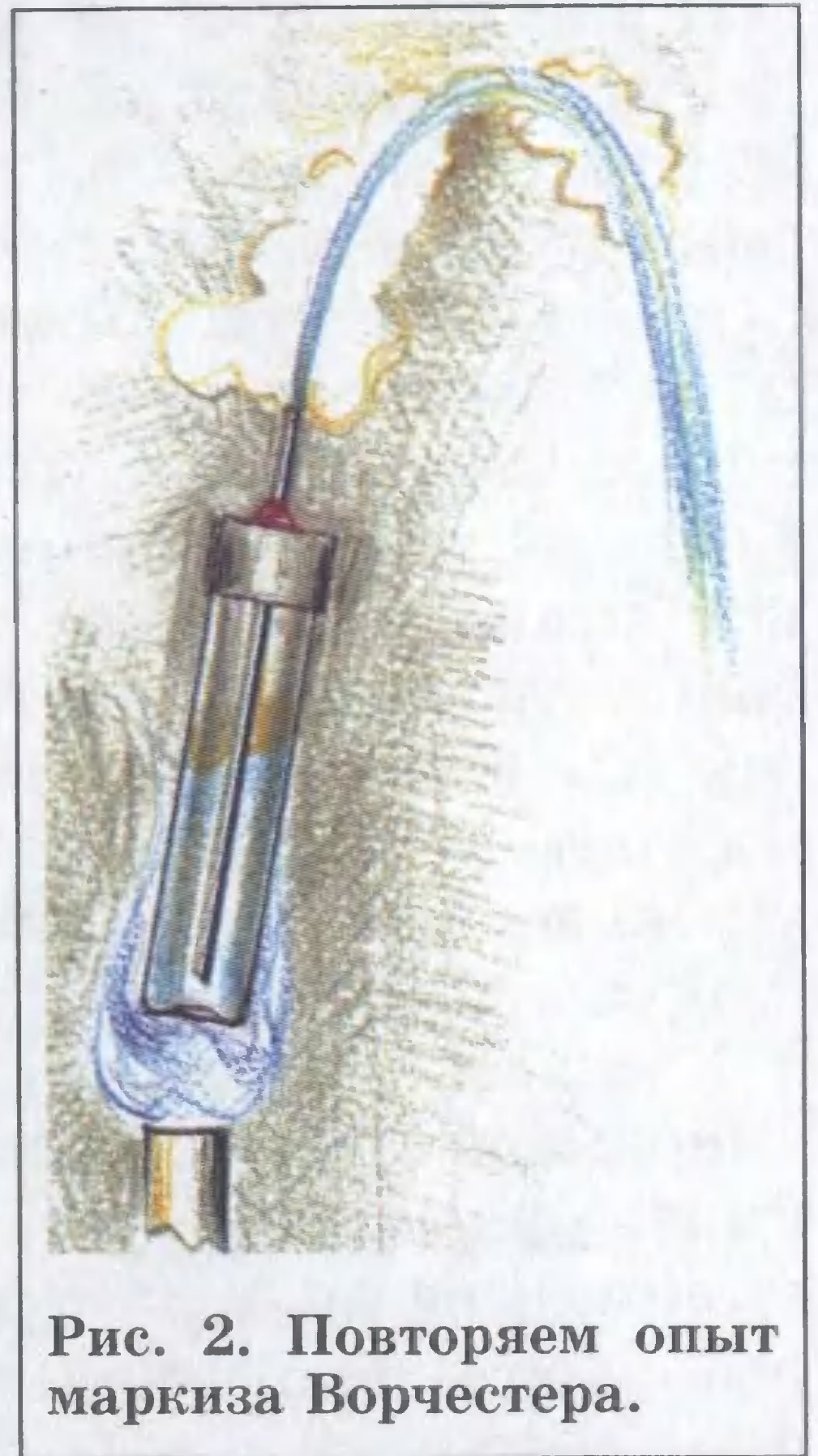


Рис. 2. Повторяем опыт маркиза Ворчестера.



Принципиально по-иному за это дело взялся в том же году Д. Папен. Он построил водоподъемную машину, в которой холодную воду из сосуда вытеснял пар, полученный в отдельном паровом котле. Теоретически, имея достаточно высокое давление, ее можно было бы поднять на очень большую высоту. Но необходимое для этого давление пара еще получать не умели, поскольку не умели делать достаточно прочные паровые котлы.

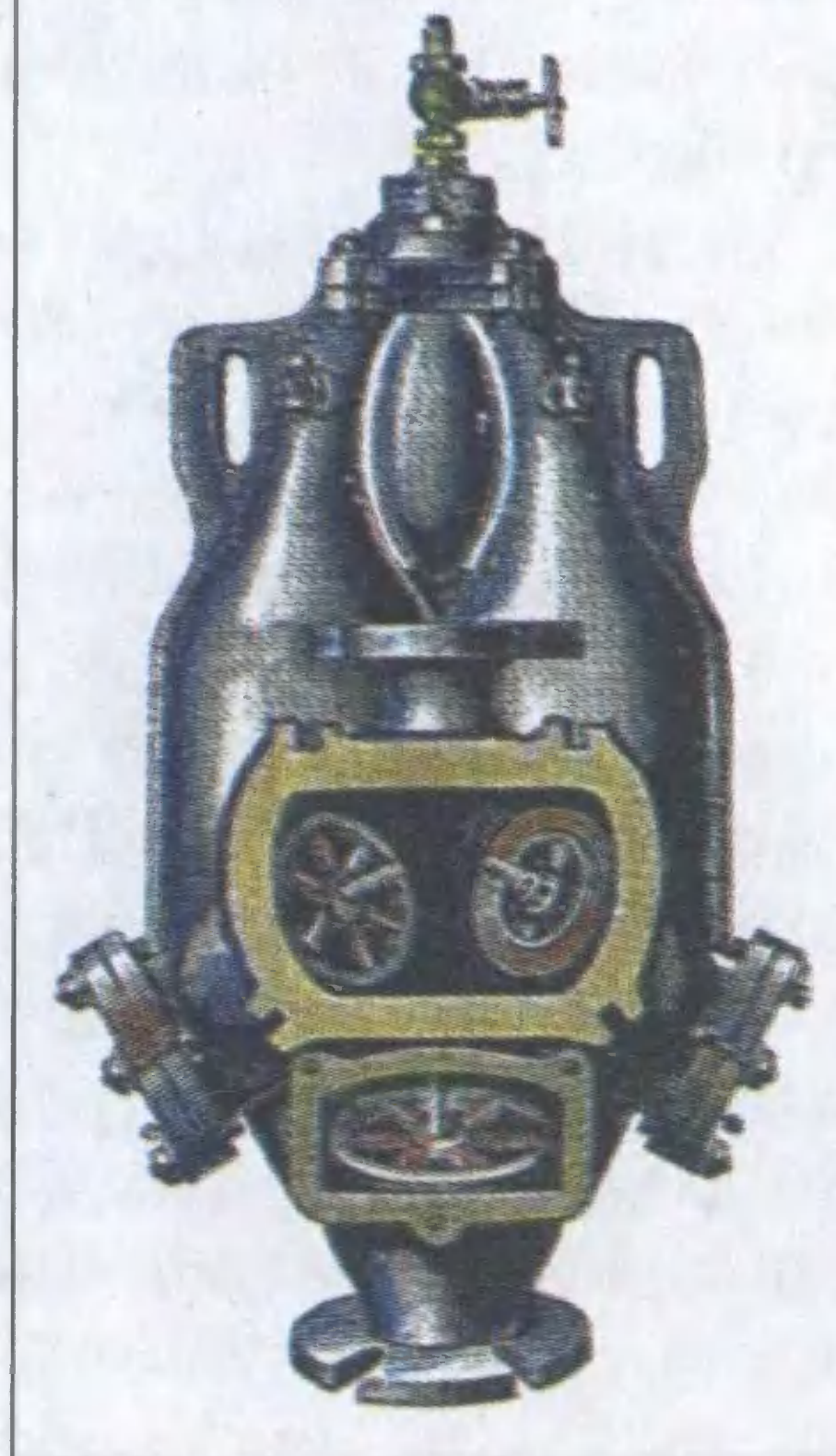
К этой идее вернулся в 1871 г. американец Генри Холл, создавший «пульсометр» — насос, состоящий из двух камер, в которые поочередно подавался то пар, то сжатый воздух. Поток его управлялся клапанами и поочередно выдавливал из них воду. Пульсометры отличались надежностью, работая без присмотра десятками лет.

Нередко сжатый воздух в пульсометры давали компрессоры, работавшие от двигателей внутреннего сгорания. При этом топливо сгорало в цилиндрах двигателя и создавало давление, которое двигало его поршень. Далее эта сила через механизмы двигателя и компрессора передавалась на поршень, сжимавший воздух. На всех этих этапах возникали громадные потери. Неудивительно, что англичанину Л.Н.Гемфри пришла мысль создать насос, в котором давление вспышки топлива непосред-



Рис. 3. Охлажденная бутылка способна поднимать воду на значительную высоту.

Рис. 4. Пульсометр мог работать десятки лет без присмотра.





ственно действовало на воду. В нем вода, подобно поршню ДВС, совершала возвратно-поступательное движение и сжимала смесь топлива с воздухом. Ее поджигали электрической искрой, и происходил взрыв.

Насосы Гемфри обладали дешевизной, простотой и надежностью, но имели слишком большой расход топлива и поэтому не прижились.

В начале 1980-х годов советский инженер Г.П. Примов раскрыл причину низкого КПД насосов Гемфри. Она заключалась в очень низкой

степени сжатия горючей смеси. Из-за этого она при расширении отдавала в форме механической работы лишь незначительную часть своего тепла.

Изобретатель понял, что повысить степень сжатия насоса Гемфри невозможно, и пошел иным путем. К прочному стальному баллону объемом около кубометра он присоединил необходимую арматуру и примерно на 6/7 наполнил его водой. В оставшуюся седьмую часть он закачал от обычного компрессора смесь воздуха и топлива под давлением 7 атм. После этого он при помощи свечи зажигания воспламенил эту смесь. Когда она сгорела, давление в баллоне поднялось до 30 атм, изобретатель открыл кран брандспойта, и из него вырвалась струя длиной около 1 км. Мощность ее примерно в 10 раз превышала мощность компрессора и составляла около 500 л.с.

Для того чтобы получить такую струю при помощи насосов, работающих от дизеля, понадобилась бы установка весом около 20 т. Бак Примова можно было увезти на небольшом грузовичке. Компрессор же был самый обыкновенный, который мы часто видим при ремонте дорог. Вот так завершилась более чем трехсотлетняя эпопея создания водяного насоса без подвижных частей.

А. ВАРГИН

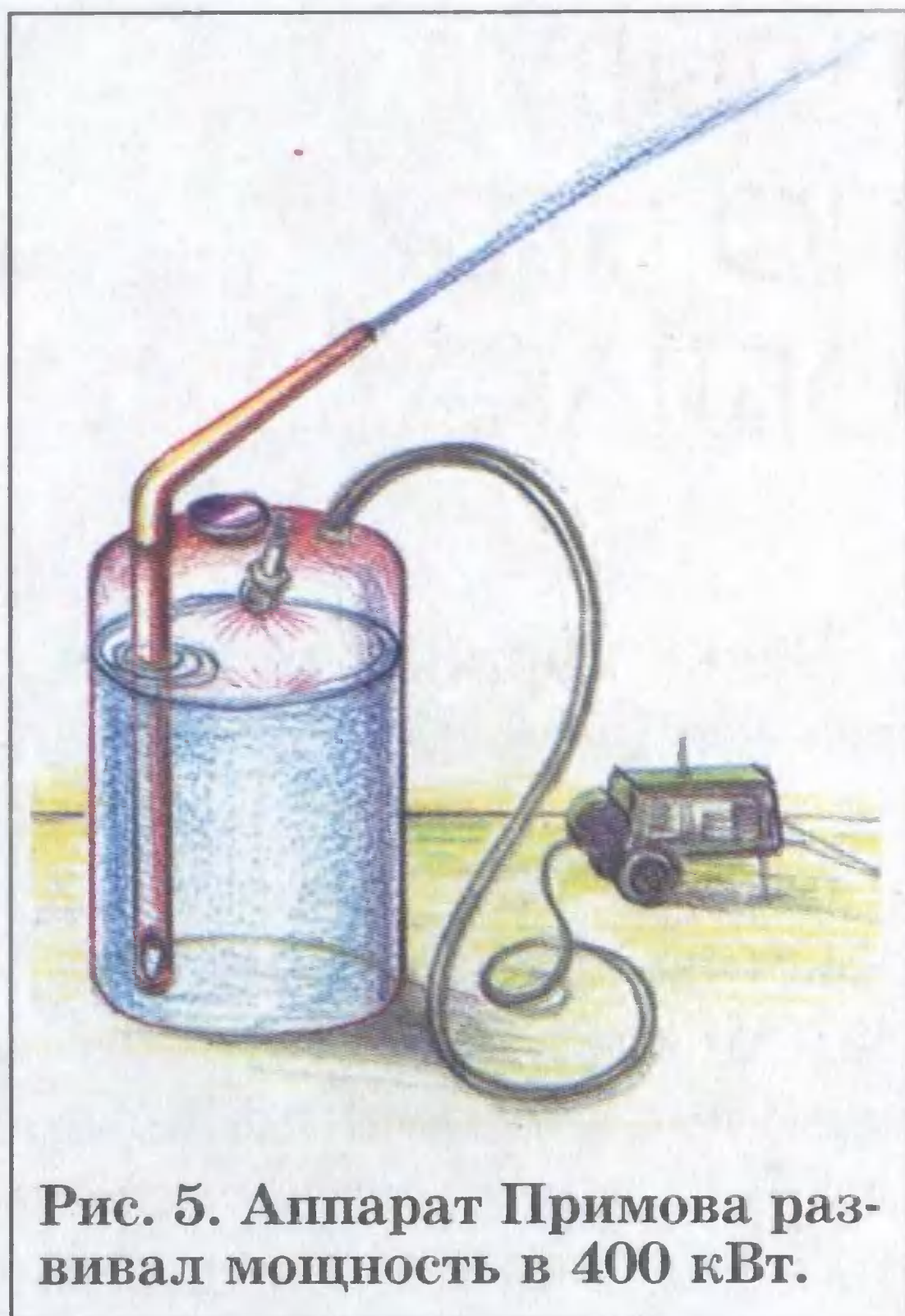


Рис. 5. Аппарат Примова развивал мощность в 400 кВт.



# ПЛЫВУТ ПО НЕБУ ОБЛАКА...

Всем хорошо известно, что планета Земля обладает магнитным полем, которое легко обнаружить обычным компасом. Но у Земли есть еще и электрическое поле, направленное сверху вниз, от ионосферы, заряженной положительно, к поверхности, заряженной отрицательно. Ионосфера проводит электричество, поскольку в ней много свободных электронов и ионов, создаваемых солнечным излучением, космическими лучами и другими факторами. Земля тоже неплохой проводник, а вот воздух над ее поверхностью — диэлектрик. Таким образом, мы живем как бы между обкладками большого сферического конденсатора размером во весь Земной шар, заряженного до разности потенциалов более 300 000 В.

У поверхности Земли есть небольшой ионный ток, направленный сверху вниз. Его плотность, изме-



Рис. 1

ренная чувствительными приборами, составляет несколько пикоампер на квадратный метр. По всей же поверхности Земли этот ток достигает тысяч ампер. Современной науке еще не совсем ясны механизмы генерации атмосферного электричества: по одной из теорий отрицательный заряд к Земле переносят молнии, ведь в каждый момент на Земле бушует около двух тысяч гроз. Перед грозой и в других случаях активной электризации в атмосфере напряженность поля сильно возрастает.

На рисунке 1 условно показана электрическая цепь циркуляции зарядов в нижних слоях атмосферы. Видно, что под облаками поле даже меняет



направление, поскольку нижняя часть облака заряжена отрицательно.

Исследователь атмосферного электричества И. М. Имянитов пишет:

«При высоких значениях электрического поля у земной поверхности порядка 500...1000 В/м начинается электрический разряд с острых вытянутых предметов (травы, деревьев, мачт, труб и т. д.), который иногда становится видимым (т. н. огни св. Эльма, особенно яркие в горах и на море). Возникающие при метелях, ливнях и особенно грозах токи коронирования способствуют обмену зарядами между Землей и атмосферой».

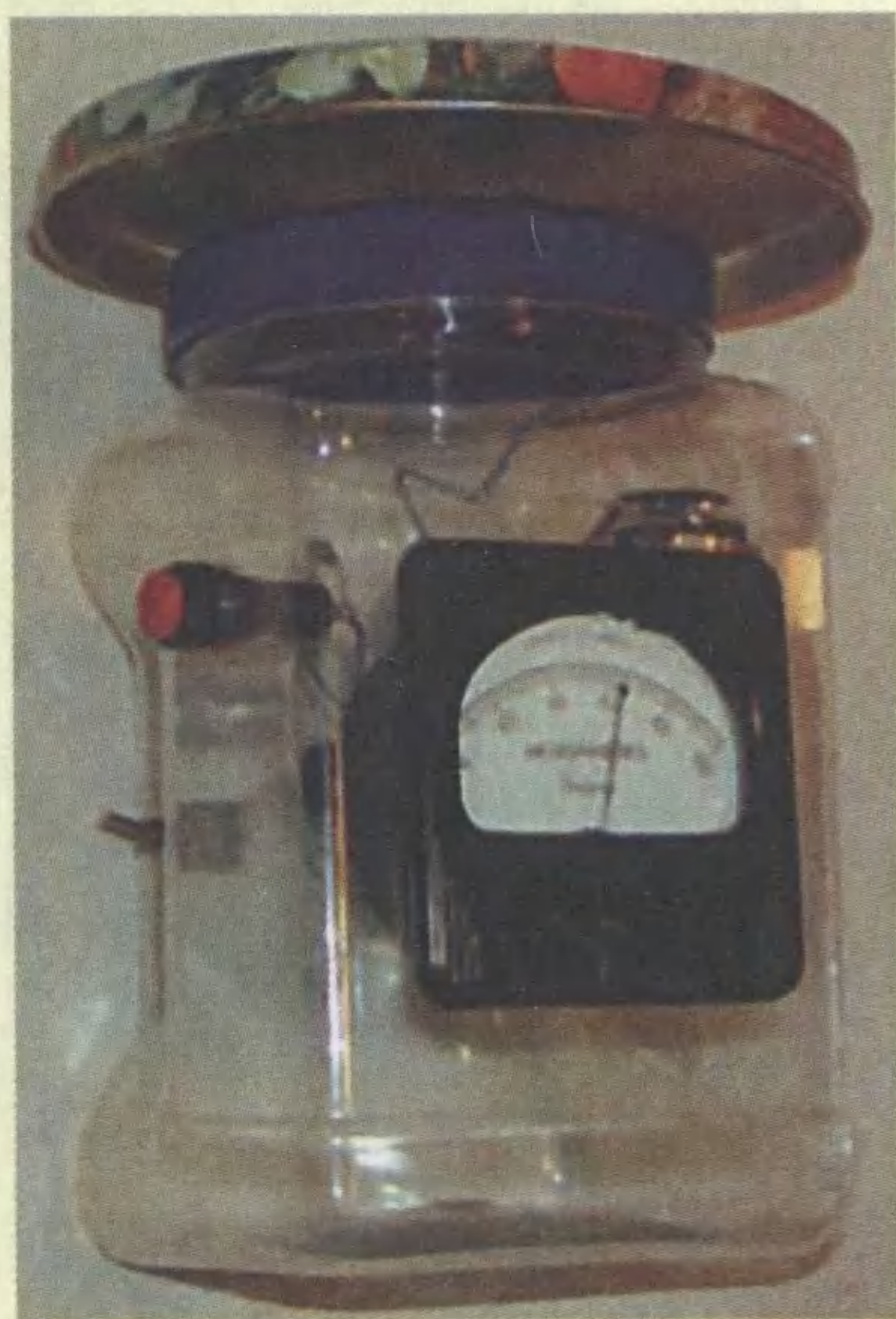
Простой электрометр, который мы советуем собрать, позволяет провести массу интересных наблюдений и обнаруживать медленно изменяющиеся электрические поля не только от грозных облаков за окном, но даже от наэлектризованной расчески, перемещаемой по комнате.

Основа прибора — полевой транзистор КП303Г, специально предназначенный для электрометрических устройств, но можно

использовать транзисторы этого типа и с другим буквенным индексом и даже полевые транзисторы других типов. Устройство собрано в пластиковой банке из-под продуктов, антенной служит металлическая крышка, например, от круглой коробки конфет, как видно на рисунке 2.

В боковой стенке банки вырезано отверстие под измерительную головку — микроамперметр на 100 мкА. Вполне подойдут и иные головки, например, от индикатора уровня записи старого магнитофона. На другие боковые

Рис. 2





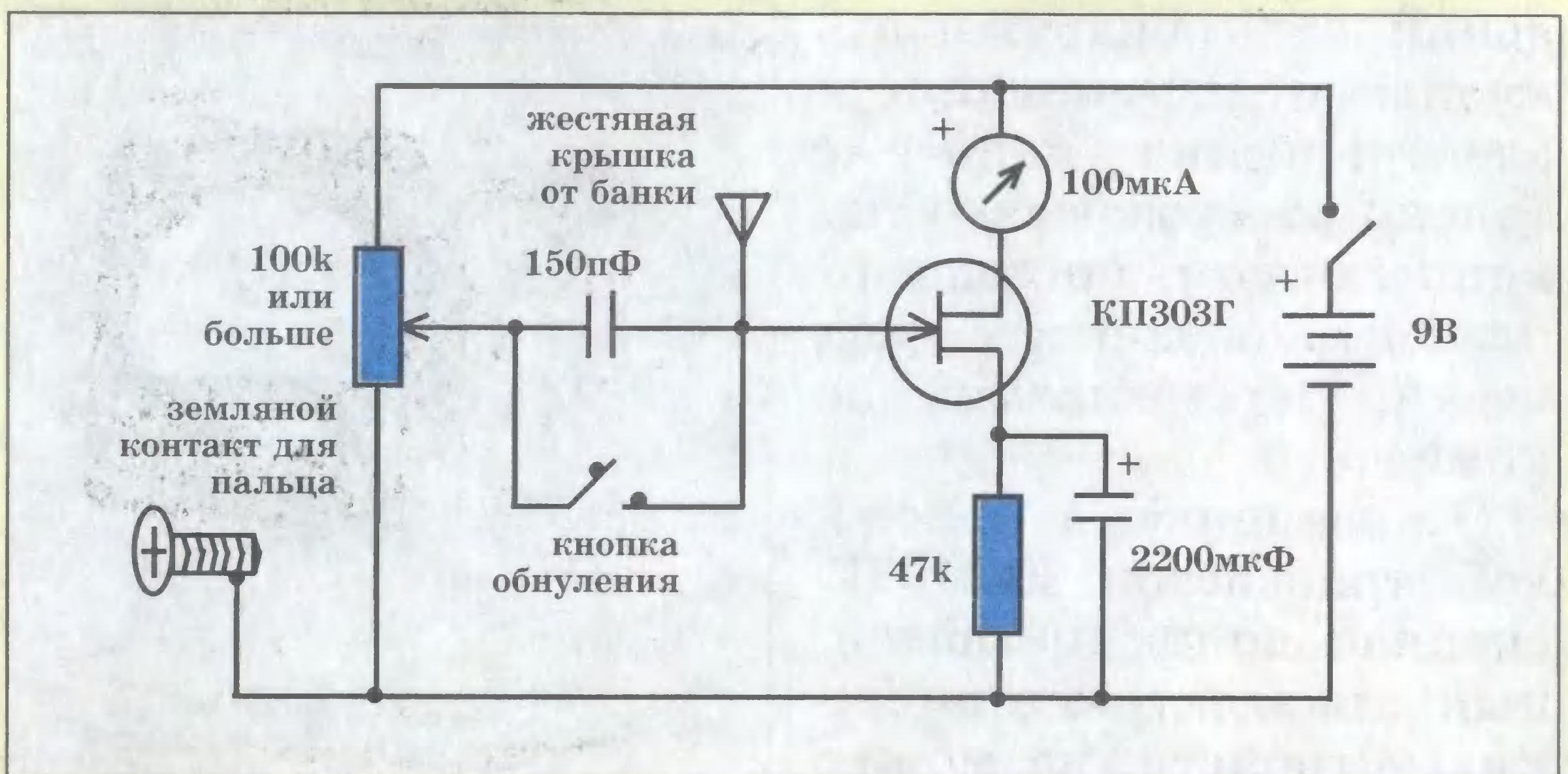
стенки корпуса выведены выключатель питания (любого типа), кнопка для «обнуления» показаний, ручка потенциометра установки нуля, а также заземляющий винт или клемма, к которой надо прикасаться пальцем, держа корпус в руках. Схема прибора показана на рисунке 3.

Большинство деталей смонтировано прямо на выводах головки и других закрепленных деталей. Расположение элементов особого значения не имеет. Следует позаботиться лишь о хорошей изоляции проводов от затвора транзистора к антенне и кнопке «обнуления». Лучше, если эти провода провести просто в воздухе. Конденсатор емкостью 150 пФ (она некри-

тична и может быть от 100 до 1000 пФ) должен иметь малый ток утечки, иначе заряд с затвора и антенны будет стекать слишком быстро. Для питания подойдет батарея типа «Крона» или «Корунд» на 9 В, ее можно закрепить скобочкой из одножильного монтажного провода в изоляции. Потребляемый устройством ток чрезвычайно мал, не более 0,1 мА, поэтому батареи хватит очень надолго. Вид на монтаж сверху (при снятой крышке-антенне) показан на рисунке 4.

Для уменьшения утечек перед сборкой хорошо вымойте с мылом все детали и просушите их феном. Собрал все и тщательно проверив правильность соединений, временно отсоедините один вывод оксид-

Рис. 3





ного конденсатора 2200 мкФ, включите питание и подождите несколько минут. Затем, удерживая нажатой кнопку «обнуления», выведите стрелку прибора на середину шкалы потенциометром установки нуля. Присоедините оксидный конденсатор на место, еще раз нажмите кнопку и опять подождите. Стрелка должна вернуться на середину шкалы. Теперь, отпустив кнопку, вы уже будете замечать по отклонению стрелки все изменения электрического поля вокруг прибора, например, перемещение вашего тела, а уж движение заряженной расчески — на расстоянии нескольких метров! Иногда заряд накапливается и на пластиковом корпусе прибора. Чтобы его снять, достаточно провести рукой по корпусу, прикасаясь одновременно к заземляющему винту.

Смысл ваших манипуляций в следующем: нажимая кнопку, вы соединяете затвор транзистора с потенциометром, позволяющим установить ток через транзистор 50 мкА (середина шкалы). При отпущенной кнопке конденсатор 150 пФ сохраняет по-

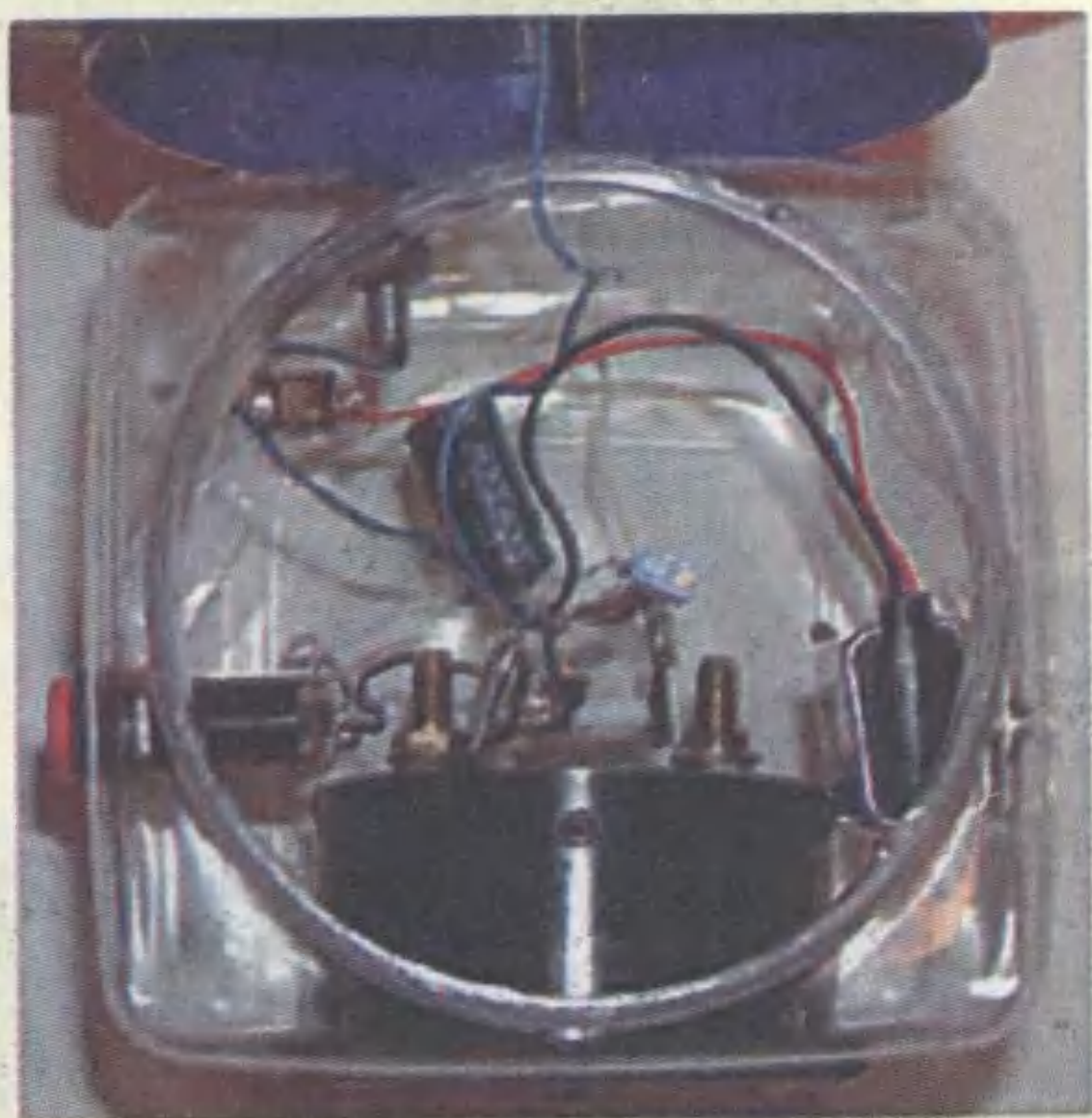


Рис. 4

тенциал затвора, но если на антенну воздействуют электрические поля, то напряжение на затворе изменяется, что и отмечает прибор. Резистор сопротивлением 47 кОм ограничивает максимальный ток через головку, а оксидный конденсатор 2200 мкФ позволяет лучше передать быстрые (с периодом менее 100 с) изменения напряжения на антенне.

В заключение несколько советов: прибор реагирует на сильно наэлектризованные облака даже из комнаты, с подоконника, поэтому не старайтесь выходить на открытые места или поднимать прибор высоко перед грозой — это опасно.

В. ПОЛЯКОВ,  
профессор





ЗНАКОМЬТЕСЬ:

## КАТЯ ЛЮТИНА

*Письма Кати ЛЮТИНОЙ из Воронежа с ответами на вопросы «Приза номера» мы не раз встречали в редакционной почте. А в «ЮТ» № 8 за 2007 г. она стала победителем конкурса. Мы попросили Катю рассказать о том, как ей удается готовить обстоятельные правильные ответы. Вот ее рассказ.*

Мне 16 лет. Журнал я читаю два года. Мне нравятся ваши обложки. Кроме того, в журнале довольно часто печатаются научные статьи, из которых можно узнать немало интересного про новые открытия и изобретения в мире. С удовольствием читаю фантастические рассказы читателей, поскольку я тоже делаю попытки писать и мне это очень интересно...

Что касается моей методики ответа на вопросы, то я прежде всего внимательно читаю сам журнал и многое узнаю из него. Также пользуюсь энциклопедиями



Вооруженные Силы  
Российской Федерации

**УДОСТОВЕРЕНИЕ**  
на рационализаторское предложение

№

УГ1/58

22.01.2007 г.

(дата регистрации)

ст. 37 Временного положения о

и учебниками (например, ответ про резьбу в пушечных стволах я нашла в учебнике истории). Интернетом пользуюсь не часто.

Во-первых, потому, что считаю: пользоваться подсказками всемирной паутины — не честно. Во-вторых, по-моему, в сети мало что можно найти сразу по делу — среди предлагаемой информации немало и всякой чепухи.

Немного о себе. Я родилась в Ташкенте в 1991 году, потом в связи с перестройкой наша семья вынуждена была оттуда уехать. Сейчас живу в Воронеже, учусь в средней общеобразовательной школе № 13, в 11-м классе. Мне 16 лет. С детства увлекаюсь радиоэлектроникой, в школе отдаю предпочтение техническим наукам, с которыми в дальнейшем хочу связать свою карьеру.

Отчасти это влияние моих родителей: они работают в федеральном Государственном научно-исследовательском испытательном центре, занимаются проблемами радиоэлектроники. Еще папа преподает в Воронежском высшем авиационном инженерном училище.

Дома у меня есть поделки: радиоприемники, прибор для изучения кода Морзе, Кот-лакомка, электронная мандолина. А еще пять моих устройств были представлены в том же Воронежском высшем авиационном училище среди других работ курсантов и школьников. Это макеты приемника прямого усиления и приемника стереосигналов, выпрямитель, детекторный приемник, монтажная панель для транзистора. На них мне выданы удостоверения как рационализатору. В этом учебном году я собираю электромузыкальный инструмент «терменвокс» и на его примере изучаю применение правил тригонометрии в радиотехнике.





Вопрос — ответ

*Последнее время в продаже стали все чаще появляться энергосберегающие лампочки. Стоят они довольно дорого, а потому вопрос: оправдывают ли они себя? И еще говорят, что излучение таких ламп вредно. Это так?*

*Денис Лекомцев,  
г. Орел*

По существу, такие источники света представляют собой те же лампы дневного света, только конструктивно оформленные так, что их можно вворачивать в обычный электропатрон. Отсюда их преимущества и недостатки. Эти лампы действительно потребляют меньшую мощность при большем световом потоке, чем обычные лампы накаливания, так что со временем затраты могут окупиться.

С другой стороны, спектральный состав излучаемого света, а также мерцание излучения не совсем благоприятны для зрения. Так что лучше подобные лампы использовать для общего освещения, например, в люстрах, но не для настольных ламп и прикроватных светильников.

*Слышал, что японцы наконец-таки научились предсказывать землетрясения. Как им это удалось?*

*Андрей Лукин,  
г. Петропавловск-  
Камчатский*

Инженеры японской компании SunShine действительно предложили систему EQGuard, которая, как они надеются, позволит спасти тысячи жизней. В основу работы этой системы положена информация, которую передает Метеорологическое агентство Японии. А оно, в свою очередь, опирается на данные традиционных сейсмодатчиков. Таким образом, система EQGuard представляет собой не более чем оповещатель, который примерно за 20 секунд до начала подземных толчков через громкогово-



ритель начинает громко отсчитывать секунды, призывая жителей как можно быстрее покинуть свои дома.

*Слышал, что порошок, который используется в лазерных принтерах и ксероксах, очень вреден для здоровья. Так ли это?*

*Наталья Касатанова,  
г. Тамбов*

Совместно со своими немецкими коллегами австралийские исследователи провели недавно серию экспериментов, подвергнув испытаниям 32 типа лазерных принтеров.

В результате они выяснили, что больше всего лазерные принтеры «пылят» при печати первых 4 — 5 страниц. Но даже в это время уровень запыленности помещения, где работает такой принтер, значительно ниже, чем, скажем, на улице со средней интенсивностью автомобильного движения.

И все же мы бы рекомендовали при перезарядке картриджей лазерных принтеров соблюдать осторожность, аккуратность и пользоваться марлевыми повязками, которые можно купить в любой аптеке.

А также тщательно убирать после перезарядки все следы случайно просыпанного порошка.

*Говорят, большинство изобретений, открытий и прочих новаций осуществляется жителями больших городов. Так ли это? А если так, то почему такое происходит?*

*Анатолий Казаков,  
г. Пенза*

Своеобразное «правило 15 процентов» было недавно выведено группой американских исследователей во главе с профессором Луисом Бекенкорфом. Они установили, что в городе с 2-миллионным населением число уличных происшествий, преступлений, а также всевозможных новшеств на 15% больше, чем в городе, где живет 1 млн. жителей. Аналогичный прирост наблюдается и для города с населением в 4 млн. и т.д.

«В мегаполисе темп жизни выше, число людей, с которыми контактирует каждый житель, значительно больше, — объясняет профессор Бекенкорф. — Отсюда и большее число происшествий, более быстрый обмен идеями»...



## **А почему?** Могут ли люди жить без вирусов?

Из скольких камней сложена пирамида Хеопса? Почему обыкновенные весы надо считать одним из самых великих изобретений человечества? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем заглянуть в столицу Греции Афины.

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

**ЛЕВША** — Современная бронированная дозорно-разведывательная машина преодолевает бездорожье и водные преграды. Она без подготовки вступит в бой после десантирования с воздуха, поражая пехоту, наземную технику противника и даже вертолеты. О такой машине вы многое узнаете из журнала и сможете выклеить модель для своего «Музея на столе».

— Итоги очередного конкурса «Хотите стать изобретателем?» и новые технические задачи.

— Любители электроники узнают об уникальной HiFi акустической системе без... динамиков. А юные историки познакомятся с экипировкой древних египетских воинов и изготовят для себя костюмы и вооружение для показательных военных игр.

Как всегда — будут головоломки и полезные советы.

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

Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:  
«Юный техник» — 71122, 45963 (годовая);  
«Левша» — 71123, 45964 (годовая);  
«А почему?» — 70310, 45965 (годовая).  
По каталогу российской прессы «Почта России»:  
«Юный техник» — 99320;  
«Левша» — 99160;  
«А почему?» — 99038.

# Юный ТЕХНИК

## УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор  
**А.А. ФИН**

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

Художественный редактор —  
**Ю.Н. САРАФАНОВ**

Дизайн — **Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ**  
Технический редактор — **Г.Л. ПРОХОРОВА**  
Корректор — **В.Л. АВДЕЕВА**

Компьютерный набор — **Л.А. ИВАШКИНА, Н.А. ТАРАН**

Компьютерная верстка —  
**Ю.Ф. ТАТАРИНОВИЧ**

Для среднего и старшего  
школьного возраста

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

Телефон для справок: (495)685-44-80.

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

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 30.11.2007. Формат 84x108<sup>1/32</sup>.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год  
Общий тираж 48400 экз. Заказ № 2054

Отпечатано на ОАО «Фабрика офсетной печати №2».

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

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

Рег. ПИ №77-1242

Гигиенический сертификат  
№77.99.60.953.Д.011042.11.06

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



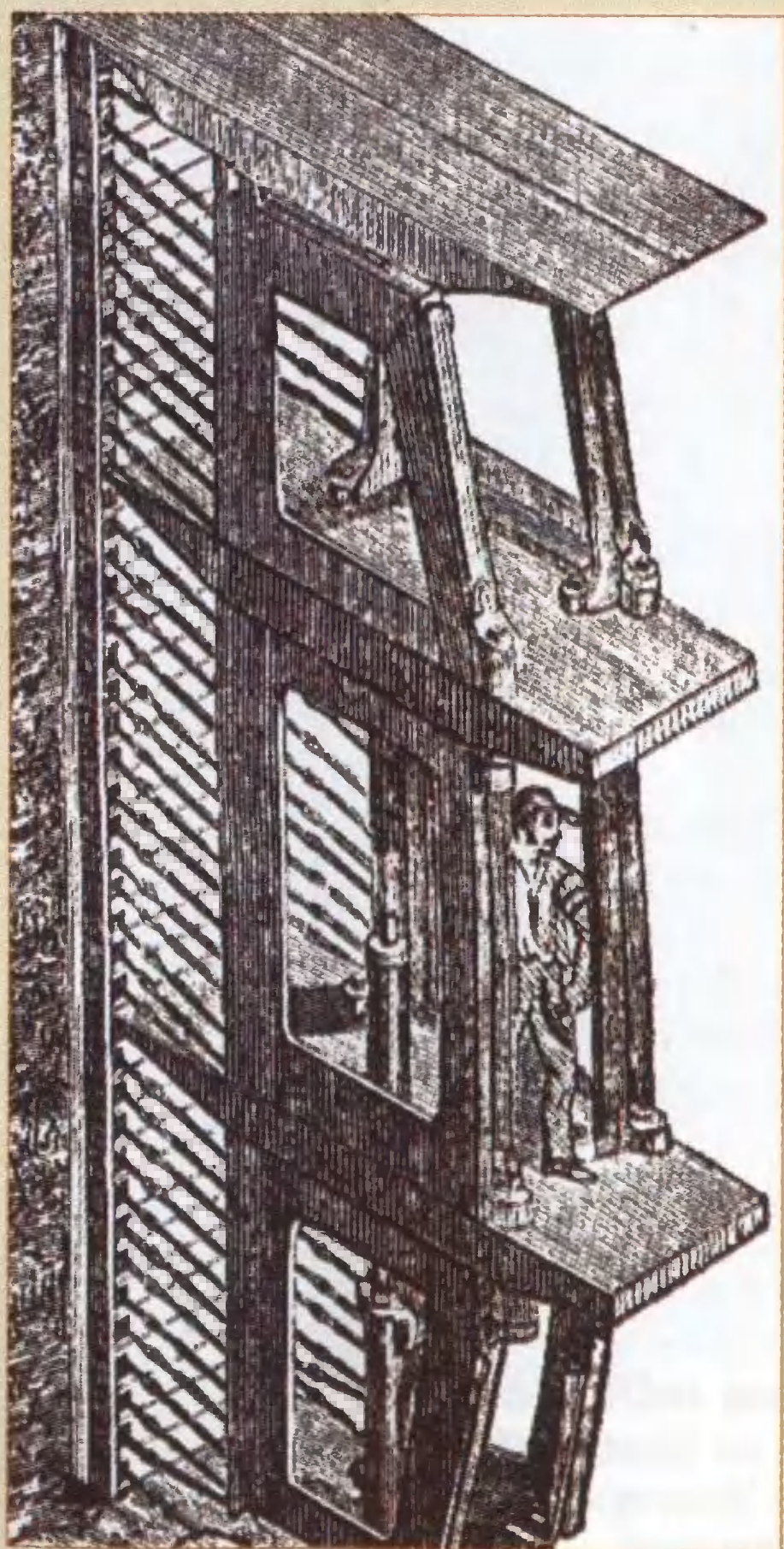
## ДАВНЫМ-ДАВНО

Первая подземная железная дорога появилась в Лондоне в 1863 году. Строили ее открытым способом в траншеях глубиной 6 метров. Паровозы тянули составы в широких тоннелях с множеством вентиляционных



отверстий для удаления дыма и пара. Впоследствии эту дорогу решили дополнить новыми линиями более глубокого заложения, воспользовавшись опытом строительства тоннеля под Темзой в 1824 — 1843 годах.

Руководил строительством тоннеля французский инженер Марк Изамбар Брюнель. Первоначально он задумал создать машину, которая, словно червь, должна была ввинчиваться в землю, разрушая перед собою породу мощными лезвиями. Построить такую машину М.И. Брюнель не сумел и применил проходческий щит, состоявший из двенадцати трехэтажных стальных секций, в каждой из которых работал один землекоп. Секции защищали его от возможного обрушения породы, а по мере ее выработки их передвигали домкратами.



В начале 1930-х годов Советское правительство приняло решение о строительстве метро в Москве. С самого начала оно рассматривалось как грандиозное бомбоубежище, и уже потому строили на большой глубине. Для его строительства тоже применили проходческие щиты. На первых порах в них работали люди с отбойными молотками, но вскоре их заменили миниатюрные пневматические экскаваторы. В начале 1980-х годов в Московском метро начал работать проходческий щит с многометровой фрезой спереди.

Так через сто шестьдесят лет осуществилась идея Брюнеля.



# 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



### УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СТРЕЛОЧНЫЙ ТЕСТЕР

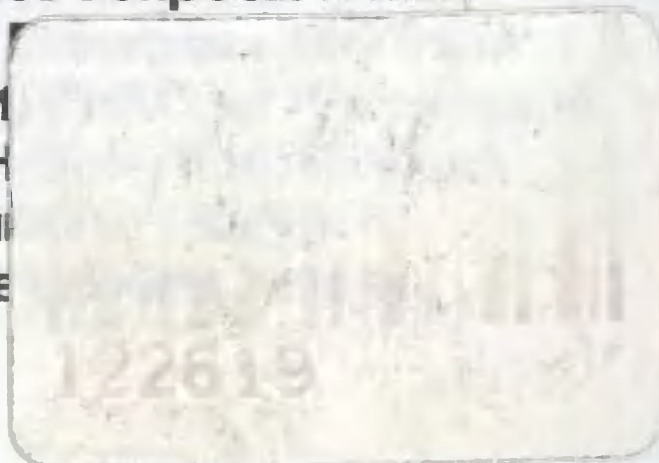
#### Наши традиционные три вопроса:

1. Вода течет по трубе. Как изменится ее скорость, если где-то в одном месте начать трубу сильно подогревать?
2. Почему зимой на стекле образуются морозные узоры? Объясните физику процесса.
3. Почему поставленный стоймя карандаш падает при малейшем толчке, а судно-«конек» стоит вертикально даже при сильном волнении моря?

#### ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 8 — 2007 г.

1. Радиосвязь с подлодкой будет лучше в пресной воде. Соленая вода проводит электрический ток, и в ней потери радиоволн будут больше.
2. Геккон бегать по потолку на Марсе вряд ли сможет, поскольку там очень разреженная атмосфера, присоски будут очень плохо работать.
3. Делать люстры с лампочками от карманного фонаря не стоит. Маломощные лампочки, даже собранные вместе, имеют меньшую светоотдачу, чем одна мощная лампа.

Поздравляем с победой Иру **БОРОДКИНУ**  
из п. Озерный Тверской области.  
Она получит приз — диктофон Panasonic.  
Правильно ответили на все вопросы и наши  
многократные чемпионы  
из Воронежа и Владислав **ДИ**  
а также Олег **ИЛЬИН** из Н  
Спасибо всем участн  
Желаем успеха на сле



Внимание! Ответы на наш блитцконкурс 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 каталогу российской прессы «Почта Рос-  
сии» — 99320.

ISSN 0131-1417  
9 770131 141002 >